



UNIVERSIDAD DE LA RIOJA

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

Título

Metodologías activas para incrementar el interés y mejorar la competencia en el ámbito tecnológico de la E.S.O.

Autor/es

JAVIER PÉREZ LÓPEZ

Director/es

ANTONIO MOISÉS ZORZANO MARTÍNEZ

Facultad

Escuela de Máster y Doctorado de la Universidad de La Rioja

Titulación

Máster Universitario de Profesorado, especialidad Tecnología

Departamento

INGENIERÍA ELÉCTRICA

Curso académico

2019-20



Metodologías activas para incrementar el interés y mejorar la competencia en el ámbito tecnológico de la E.S.O., de JAVIER PÉREZ LÓPEZ

(publicada por la Universidad de La Rioja) se difunde bajo una Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported.

Permisos que vayan más allá de lo cubierto por esta licencia pueden solicitarse a los titulares del copyright.

© El autor, 2020

© Universidad de La Rioja, 2020

publicaciones.unirioja.es

E-mail: publicaciones@unirioja.es

Trabajo de Fin de Máster

Metodologías activas para incrementar el interés y mejorar la competencia en el ámbito tecnológico de la E.S.O.

Autor

Javier Pérez López

Tutor: Antonio Moisés Zorzano Martínez

MÁSTER:

Máster en Profesorado, Tecnología (M07A)

Escuela de Máster y Doctorado



**UNIVERSIDAD
DE LA RIOJA**

AÑO ACADÉMICO: 2019/2020

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS.....	5
3. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DE LA CUESTIÓN.....	7
4. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DIDÁCTICA	27
4.1. Introducción	27
4.2. Objetivos y competencias	28
4.3. Contenidos	31
4.4. Estrategia de intervención.....	32
4.5. Atención a la diversidad. Adaptaciones curriculares	34
4.6. Organización de las sesiones. Temporalización	35
4.7. Proyecto principal	37
<i>4.7.1. Introducción.....</i>	<i>37</i>
<i>4.7.2. Descripción del proyecto.....</i>	<i>38</i>
<i>4.7.3. Conformación de grupos.....</i>	<i>40</i>
<i>4.7.4. Fases del proyecto. Temporalización</i>	<i>40</i>
<i>4.7.5. Primera fase del proyecto: Diseño</i>	<i>41</i>
<i>4.7.6. Segunda fase del proyecto: Construcción</i>	<i>42</i>
<i>4.7.7. Tercera fase del proyecto: Presentación</i>	<i>43</i>
4.8. Trabajo en casa.....	43
4.9. Sesiones presenciales (excepto proyecto).....	45
4.10. Sesión de evaluación	47
4.11. Evaluación.....	47
<i>4.11.1. Evaluación del proyecto</i>	<i>49</i>
4.12. Recursos necesarios.....	50
<i>4.12.1. Recursos necesarios para el proyecto.....</i>	<i>50</i>
<i>4.12.2. Recursos necesarios para el resto de las actividades</i>	<i>51</i>
5. ADAPTACIÓN ONLINE DE LA INTERVENCIÓN DIDÁCTICA	53
5.1. Introducción	53
5.2. Objetivos y competencias	53
5.3. Contenidos	55
5.4. Estrategia de intervención.....	55
5.5. Atención a la diversidad. Adaptaciones curriculares	56

5.6. Organización de las sesiones. Temporalización	56
5.7. Proyecto principal	58
5.7.1. <i>Introducción.....</i>	58
5.7.2. <i>Descripción del proyecto.....</i>	58
5.7.3. <i>Fases del proyecto. Temporalización</i>	59
5.7.4. <i>Primera fase del proyecto: Investigación y diseño.....</i>	60
5.7.5. <i>Segunda fase del proyecto: Construcción y puesta a prueba.....</i>	60
5.7.6. <i>Tercera fase del proyecto: Presentación</i>	60
5.8. Videoconferencias	60
5.9. Actividades semanales y trabajo en casa (excepto proyecto).....	61
5.10. Sesión de evaluación	61
5.11. Evaluación.....	61
5.11.1. <i>Evaluación proyecto.....</i>	62
5.12. Recursos necesarios.....	62
5.12.1. <i>Recursos necesarios para el proyecto.....</i>	62
5.12.2. <i>Recursos necesarios resto de actividades.....</i>	63
6. DISCUSIÓN	65
7. CONCLUSIONES	69
REFERENCIAS.....	71

RESUMEN

Se han advertido dos problemáticas relevantes en el ámbito tecnológico de la educación: la baja capacitación en la competencia científica en educación secundaria y la disminución de vocaciones universitarias, lo cual refleja la desconexión existente entre este ámbito educativo y la juventud actual.

Aunque en la legislación vigente se recogen las realidades y necesidades de la sociedad del S. XXI al abordarse la educación competencialmente, por norma general, esto no parece reflejarse aún en las metodologías utilizadas en el aula.

Tras revisar la literatura al respecto, se concluye que las metodologías activas podrían ser adecuadas para trabajar la competencia tecnológica y aumentar el interés y la motivación. En consecuencia, se ha diseñado una intervención didáctica combinando el aprendizaje basado en proyectos (ABP) y la metodología flipped classroom bajo el paraguas del aprendizaje cooperativo. Asimismo, y teniendo en cuenta la situación vivida estos últimos meses, se ha diseñado una alternativa online.

Palabras clave: *aprendizaje basado en proyectos, ABP, flipped classroom, aprendizaje cooperativo, competencia, motivación, tecnología.*

ABSTRACT

Two relevant problems in the technological field of education have been noted: the low performance in scientific competence in secondary education and the decrease in university vocations, which reflects the disconnection between this educational field and today's young people.

Although the current legislation includes the realities and needs of the XXI century society when analyzing the field of education focusing on competences, as a general rule, these aspects do not seem to be reflected in the methodologies used in the classroom yet.

After reviewing the literature in this regard, it is concluded that active methodologies could be adequate to work on technological competence as well as they increase interest and motivation. Consequently, a didactic intervention has been developed combining project based learning (PBL) and the flipped classroom methodology under the scope of cooperative learning. Likewise, and taking into account the situation experienced in recent months, an online alternative has been also designed.

Keywords: *project based learning, PBL, flipped classroom, cooperative learning, competence, motivation, technology.*

1. INTRODUCCIÓN.

La rama del conocimiento ligada a la tecnología es una de las que menor interés suscita entre los jóvenes actualmente, lo cual queda reflejado en la baja proporción de estudiantes universitarios que se deciden a cursar carreras de este ámbito, como Ingenierías o Arquitectura, y que no suponen ni una quinta parte del total de alumnos. Este escaso número de estudiantes en ramas técnicas está incluso descendiendo en los últimos años, abriéndose así mismo una importante brecha de género que resulta igualmente preocupante (Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades [MCIU], 2019).

Parece razonable pensar que este descenso de vocaciones en carreras del ámbito tecnológico tenga sus raíces en la etapa educativa preuniversitaria, lo que nos conduce directamente a una segunda situación igualmente alarmante, la baja capacitación que los alumnos de educación secundaria de nuestro país muestran en la competencia en ciencia y tecnología, tal y como ponen de manifiesto los bajos niveles obtenidos en el último informe PISA, inferiores tanto a la media de la Unión Europea como a la de los países que conforman la OCDE, evidenciándose, incluso, diferencias sustanciales entre los diferentes territorios de nuestro propio país (Ministerio de Educación y Formación Profesional [MEFP], 2019).

Estas dos situaciones ponen de manifiesto que existen ciertos aspectos en la educación secundaria de nuestro país que son susceptibles de ser modificados, en particular en las asignaturas del ámbito tecnológico, debiendo ser abordados de forma inminente para cortar de raíz las tendencias expuestas anteriormente.

No obstante, en consonancia con las realidades y los retos que plantea el siglo XXI, y tal y como queda reflejado en el marco legislativo actual, el modelo educativo de nuestro país ha situado a la adquisición de competencias como su eje vertebrador en detrimento de concepciones más tradicionales de la educación. Para que este cambio de modelo se lleve a cabo de manera efectiva, estas modificaciones a nivel legislativo deben ser trasladadas a los propios procesos de enseñanza-aprendizaje a nivel de aula, adoptándose los avances necesarios, tanto a nivel tecnológico como metodológico, para hacer avanzar a la educación a la par que la sociedad. Sin embargo, la educación es uno de los sectores en los que parece que es más complicado dejar atrás los modelos tradicionales, en lo que a interacciones profesor-alumno se refiere,

manteniéndose unas metodologías desfasadas incapaces de conectar con las inquietudes de la juventud actual.

Asimismo, se debe tener en cuenta una particularidad de las asignaturas de este ámbito y es que requieren, por parte de los alumnos, un esfuerzo de abstracción importante para poder asimilar los conocimientos que en ellas se imparten, resultando además muy complicado contextualizarlas en el entorno de los alumnos, perdiendo, por lo tanto, interés para ellos. Es aquí donde las metodologías adquieren una gran importancia, ya que a través de ellas los docentes son capaces de motivar a los alumnos aumentando su rendimiento.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, analizar esta problemática desde una perspectiva metodológica puede resultar adecuado.

Por otro lado, durante este Máster se nos ha mostrado el amplio abanico de recursos educativos existente en lo que a metodologías se refiere, destacando, desde mi punto de vista, las *metodologías activas* como las que mejor se podrían adaptar al ámbito tecnológico, incrementando además la motivación y la adquisición de competencias, que son los principales objetivos de este trabajo, por lo que se pondrá el foco en alguna de estas metodologías a lo largo del mismo.

Tomando en consideración todas las disquisiciones anteriores, se diseñará una intervención para su aplicación en la asignatura de Tecnología de 3º de E.S.O., en particular, en el tercero de los bloques de contenidos en los que la legislación la segmenta, los materiales de uso técnico (Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato). En concreto, y para concentrar los esfuerzos en un contenido en particular, se diseñará una intervención para afrontar los contenidos relativos a materiales de construcción.

Las motivaciones para centrar la intervención en esta temática en particular son diversas. En primer lugar, debido a que mi profesión está íntimamente ligada a la Ingeniería Civil, he intentado localizar aspectos dentro del currículum educativo actual que guardasen relación con esta; sin embargo, me ha sorprendido la poca relevancia que se da en el mismo al sector de construcción, actividad productiva esencial que en nuestro país representa un volumen importante de su tejido productivo. En segundo lugar, porque entiendo que es en esta asignatura, y en particular en este bloque de contenidos, donde se puede

poner mayor énfasis en los principales aspectos de este ámbito en concreto. Y, en tercer y último lugar, porque durante el transcurso de mis prácticas, tuve la fortuna de poder realizarlas en esta asignatura precisamente, con la oportunidad de poner en práctica una unidad didáctica dedicada en exclusiva a los materiales de construcción.

Por último, no se pueden dejar de lado las circunstancias que han definido la recta final de este curso y que han condicionado sobremanera al sector educativo. Como existen diferentes voces que auguran la posibilidad de que esta situación se repita, y al haberse abierto además un sendero, que en mi opinión no tiene vuelta atrás, en el que la docencia presencial se complementará con la docencia online, esta intervención se diseñará para que sea posible armar una alternativa online con relativa facilidad que cause el mínimo perjuicio tanto a los docentes como a los alumnos.

2. OBJETIVOS.

Tal y como se ha comentado en el capítulo anterior, en la educación actual ha adquirido una gran relevancia la adquisición de habilidades y competencias que den respuestas a las necesidades cambiantes de la sociedad. En el ámbito de la tecnología en particular es posible identificar un marcador, en principio objetivo, del nivel de los alumnos de nuestro país en este ámbito concreto, que es la competencia en ciencias y tecnología. A este respecto y tal y como se ha comentado anteriormente, en los últimos informes PISA se refleja cómo los alumnos de educación secundaria de nuestro país se encuentran en unos niveles inferiores a los deseados (MEFP, 2019). Si a esto le sumamos que las vocaciones de los futuros estudiantes universitarios cada vez se encuentran más desligadas de las carreras tecnológicas (MCIU, 2019), tenemos un conjunto de indicadores que hacen pensar que quizás el modo de afrontar la docencia en las asignaturas del ámbito tecnológico en la educación secundaria no sea el más adecuado.

Con estos antecedentes, el objetivo principal sobre el que girarán el resto será diseñar una intervención didáctica aplicable en asignaturas de la rama tecnológica, que esté centrada en la mejora de la adquisición de competencias y que aumente a su vez la implicación y motivación de los alumnos hacia este ámbito.

Tal y como se deja entrever en la legislación actual y en ciertos ámbitos educativos, existen unas metodologías, que se engloban dentro de la esfera de las llamadas metodologías activas, las cuales se centran principalmente en la adquisición de competencias, transformando a los alumnos en un elemento activo de su propio aprendizaje.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, en este trabajo se intentará en un primer momento identificar esas debilidades que pueden existir en el sistema educativo respecto a la competencia científico-tecnológica, indagar sobre si estas metodologías activas podrían ser capaces de solventar en algún modo estas deficiencias y seleccionar algunas de ellas para, utilizándolas complementariamente, diseñar una intervención didáctica que recoja las necesidades educativas anteriormente descritas para lograr atenderlas inclusivamente y con calidad.

Recapitulando, los principales objetivos de este trabajo son:

- Identificar las debilidades en el sistema educativo relativas al ámbito tecnológico.
- Determinar el significado de competencia, en especial de competencia tecnológica, y sus características principales para poder centrar los esfuerzos en mejorarla.
- Realizar una revisión de la literatura para obtener una imagen bien definida sobre las metodologías activas, identificando tanto sus bondades como sus debilidades.
- Seleccionar algunas de estas metodologías que sean capaces de complementarse solventando las debilidades de cada una.
- Analizar cómo ponerlas en práctica correctamente.
- Diseñar una intervención didáctica con unas metodologías que sean capaces de:
 - Mejorar la adquisición de las competencias clave, en particular de la competencia tecnológica.
 - Aumentar la motivación de los alumnos y el interés por las asignaturas del ámbito tecnológico redundando en un aumento del rendimiento académico de los alumnos en estas materias.
- La intervención deberá tener en cuenta las diferentes realidades socioculturales que existen en un aula en la actualidad, dotándola de un carácter flexible e integrador que se adapte a las diferentes capacidades de los alumnos para que esta sea inclusiva y de calidad.
- Finalmente, esta intervención deberá tener un cierto enfoque online para facilitar una transición hacia la docencia no presencial en caso de necesidad. Se diseñará así mismo una alternativa online.

Por los motivos señalados en el capítulo anterior, se ha seleccionado la asignatura de Tecnología de 3º de E.S.O. para diseñar la intervención.

3. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DE LA CUESTIÓN.

Como bien dice Domènec-Casal (2018), en los países denominados desarrollados se está produciendo una disminución en la vocación hacia carreras del ámbito tecnológico, siendo aún más acusado incluso en alumnado de origen socioeconómico bajo y en el género femenino. Esta falta de vocaciones es posible que afecte de una forma alarmante a las economías de estos países en años venideros, abriéndose además una importante brecha de género en estos sectores, con todo lo que esto conlleva.

Esta información es fácilmente contrastable en el informe Datos y cifras del sistema universitario español (MCIU, 2019), donde se refleja cómo las matriculaciones de nuevo ingreso en carreras de Ingeniería y Arquitectura entre los cursos 2010/2011 y 2017/2018 han descendido un 15,5 %, suponiendo en el curso 2017/2018 un 17,9 % de las matriculaciones universitarias totales frente al 25 % que suponían una década atrás.

Sin embargo, en carreras de la rama de Ciencias aumentó en un 10,7% el número de nuevos matriculados en los últimos siete años, lo que, en cambio, no se refleja en el porcentaje de matriculaciones sobre el total, el cual descendió desde el 6,6 % del curso 2007/2008 al 6,3 % del curso 2017/2018.

Si se toman los datos de estas dos ramas conjuntamente, Ciencias e Ingeniería y Arquitectura, se podrá comprobar que juntas suman menos de una cuarta parte de las matriculaciones en el curso 2017/2018, en concreto, el 24,2 % (MCIU, 2019).

Además, si nos fijamos en la distribución por género de los estudiantes matriculados en carreras de Ingeniería y Arquitectura se puede observar que el 75% son hombres y el 25% mujeres en los grados, datos similares se encuentran en Máster (71,4% / 28,6%) o Doctorado (70,4% / 29,6%). Estos datos sobre matriculaciones en carreras consideradas del ámbito tecnológico contrastan en particular con los de las carreras de Ciencias donde en las tres etapas se mantiene un equilibrio casi perfecto entre hombres y mujeres (MCIU, 2019).

Esta falta de vocaciones universitarias hacia el ámbito tecnológico pone de manifiesto que en algún momento de las etapas educativas preuniversitarias existe algún condicionante que lleva a los alumnos a perder el interés en este ámbito. Para atajar esta tendencia negativa, es necesario poner el foco en la educación secundaria para intentar esclarecer el origen de esta situación.

Con el objetivo de obtener una imagen del estado actual del sistema educativo español en su etapa preuniversitaria y compararlo con el del resto de países de nuestro entorno es inevitable referirnos al último informe PISA 2018 (MEFP, 2019). En este informe se pone de manifiesto que las competencias científicas de los alumnos de educación secundaria de nuestro país están en unos niveles inferiores a lo que sería deseable. En concreto, la puntuación obtenida por España (483) es inferior tanto a la puntuación media de la Unión Europea (490) como a la puntuación media de los países que conforman la OCDE (489). Pero esta situación es incluso más alarmante si comparamos esta puntuación con las de los países que se encuentran a la cabeza del informe, los cuales superan con creces los niveles anteriores, como son China (590), Japón (529), Finlandia (522) o Canadá (518).

En la Figura 1 se puede comparar la puntuación obtenida por España con la obtenida por los países de nuestro entorno, observándose cómo nos encontramos por debajo de la mayoría de ellos, situándose España tan solo por encima de países como Croacia, Italia, Rumania o Bulgaria.

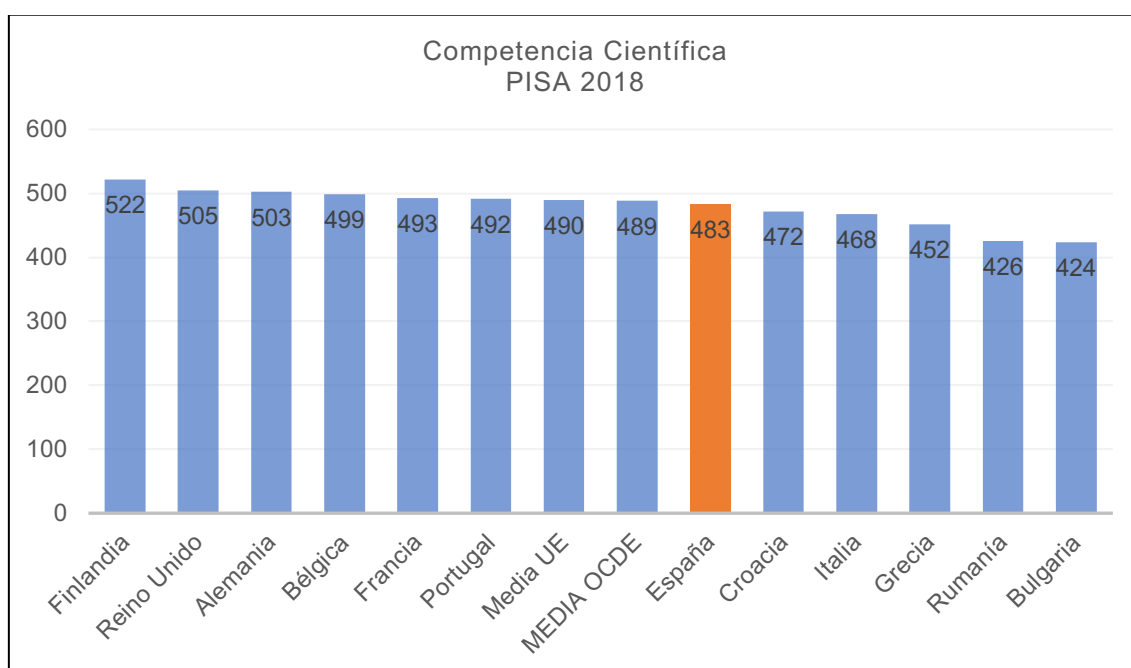


Figura 1. Puntuación obtenida en el informe PISA 2018 por España y los países de su entorno (Elaboración: propia, Datos: MEFP, 2019).

De igual modo, y debido a la idiosincrasia territorial de nuestro país, las diferencias entre las propias comunidades autónomas de nuestro país también son muy significativas. Por ejemplo, Galicia (510), Castilla y León (501) o Asturias (496), rebasan las medias de referencia, encontrándose por debajo de ellas, sin embargo, La Rioja (487), Murcia (479) o Andalucía (471) (MEFP, 2019). En la Figura 2 se pueden observar estas diferencias de una forma más visual.

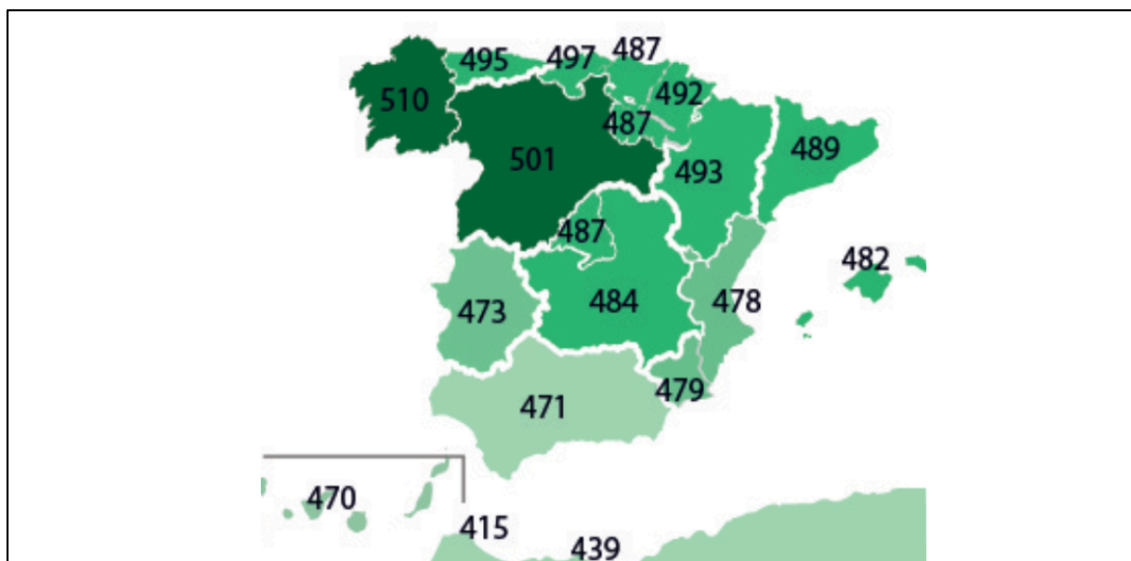


Figura 2. Competencia científica PISA 2018 por CC.AA. (MEFP, 2019, p. 38).

A este respecto, incluso en la propia Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa, se recoge cómo, en el caso de España en particular, el informe PISA revela el bajo nivel en la competencia científica en relación con la media de los países de la OCDE.

Con estos datos sobre la mesa parece evidente que España tiene dos grandes problemas que deben ser abordados en lo que a la educación del ámbito científico-tecnológico se refiere, siendo uno causa del otro y viceversa; en primer lugar, el bajo nivel en competencia científica respecto a los países de nuestro entorno y, en segundo lugar, la falta de interés y motivación en este ámbito.

Para poder centrar este trabajo en cómo mejorar la adquisición de las competencias por parte del alumnado, en particular de la competencia en ciencia y tecnología, y cómo aumentar el interés hacia este ámbito, primero debemos revisar el marco legislativo que rige la educación española, comprobar si está

adaptado a las nuevas necesidades que la sociedad actual demanda y, si esto es así, constatar que se aplique correctamente en el aula.

Con este objetivo tenemos que remitirnos inicialmente a la Ley Orgánica 8/2013 para obtener la definición de competencia, donde se define como las “capacidades para aplicar de forma integrada los contenidos propios de cada enseñanza y etapa educativa, con el fin de lograr la realización adecuada de actividades y la resolución eficaz de problemas complejos” (p. 97868). De esta definición ya podemos deducir que habrá ciertas metodologías en las que esa capacidad de aplicar los contenidos sea más factible, ya que, tal y como se dice en el Real Decreto 1105/2014, “las competencias, por tanto, se conceptualizan como un «saber hacer» ... resulta indispensable una comprensión del conocimiento presente en las competencias, y la vinculación de este con las habilidades prácticas o destrezas que las integran.” (p. 170). Por lo tanto, parece razonable pensar que la utilización de metodologías que hagan al alumno aplicar prácticamente los contenidos que se desprendan de una cierta materia, vinculándolos con habilidades prácticas, ayudará a adquirir estas competencias.

En la Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato, se amplía esta definición al conocimiento competencial, del cual dice:

integra un conocimiento de base conceptual: conceptos, principios, teorías, datos y hechos (conocimiento declarativo-saber decir); un conocimiento relativo a las destrezas, referidas tanto a la acción física observable como a la acción mental (conocimiento procedimental-saber hacer); y un tercer componente que tiene una gran influencia social y cultural, y que implica un conjunto de actitudes y valores (saber ser). (p.6987)

De esta última definición se puede extraer la conclusión de que, además de ofrecer al alumno contenidos o teorías, también se deben tener en cuenta los procedimientos para aplicarlos con una actitud social y culturalmente válida.

A este respecto, el Real Decreto 1105/2014 recoge las competencias que se consideran clave para la realización y el desarrollo personal de los alumnos:

- Comunicación lingüística (CCL).
- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT).

- Competencia digital (CD).
- Aprender a aprender (CAA).
- Competencias sociales y cívicas (CSC).
- Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIE).
- Conciencia y las expresiones culturales (CEC).

De entre estas siete competencias clave, en este trabajo nos centraremos en la segunda competencia de las enumeradas anteriormente, la competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, en particular en su aspecto tecnológico. Para obtener una idea de a qué nos referimos cuando hablamos de esta competencia podemos tomar la definición realizada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos ([OCDE], 2017, p. 19):

Capacidad de involucrarse en temas relacionados con la ciencia y las ideas científicas, como un ciudadano reflexivo. Una persona con conocimientos científicos está dispuesta a participar en un discurso razonado sobre ciencia y tecnología, lo cual requiere competencias para explicar fenómenos científicamente, evaluar y diseñar una investigación científica e interpretar datos y pruebas científicas.

En este mismo informe se puntualiza que el objetivo de la adquisición de las competencias científicas no es que los jóvenes sean expertos científicos sino dotarles a estos de unas herramientas, con las que poder resolver problemas de su entorno cercano, y de una base para comprender los debates que puedan surgir durante su vida en este ámbito. Además, la ciencia y la tecnología están tomando una importancia creciente en la vida cotidiana de las personas, siendo por lo tanto su comprensión clave para un desarrollo personal adecuado.

El conocimiento científico está conformado por tres dimensiones diferentes, aunque relacionadas entre sí. Estas son la dimensión conceptual o del contenido, la epistémica y la procedimental (OCDE, 2017; Domènec-Casal, 2018). Respecto a esta última dimensión, Domènec-Casal (2018) apunta a que las metodologías activas, como el *aprendizaje basado en proyectos* (ABP en adelante), son grandes candidatas para trabajarla adecuadamente ya que este componente es inherente a estas metodologías, pudiéndose asimismo integrar fácilmente las otras dos dimensiones en ellas.

Simultáneamente a la necesidad de considerar las diferentes dimensiones del conocimiento científico, para adquirir la competencia científica se deben trabajar

tres subcompetencias, como son explicar fenómenos científicamente, interpretar datos y pruebas científicamente y evaluar y diseñar la investigación científica (OCDE, 2017). Estas tres subcompetencias deberán ser tomadas en cuenta para poder diseñar una intervención didáctica en la que se trabaje de una forma íntegra la competencia científica.

Es importante tomar en consideración las aportaciones anteriores para centrarse en la adquisición de la competencia tecnológica en particular, no obstante, en el propio Real Decreto 1105/2014 se concluye que “el aprendizaje basado en competencias se caracteriza por su transversalidad, su dinamismo y su carácter integral” (p. 170). Por lo tanto, la intervención didáctica deberá diseñarse de tal forma que se cubran la mayor parte de las competencias clave anteriormente definidas aun centrándose principalmente en esta competencia.

Según Fernández (2006), el modelo educativo actual ha pasado de estar centrado en objetivos a estar orientado a la adquisición de competencias por parte de los alumnos. Para conseguir que este cambio de estrategia se lleve a cabo correctamente, se debe realizar un cambio radical en las metodologías de enseñanza-aprendizaje, cambiando el foco de atención desde el profesor al alumno. “La formación es algo más que la mera información. Formar no es transmitir. La formación no es sólo acumular conocimientos. Las competencias hablan de conocimiento aplicado. El aprendizaje de competencias supone conocer, comprender y usar pertinentemente” (Fernández, 2006, p. 40).

Este cambio de paradigma en la educación actual en el que las competencias han pasado a ocupar su eje central para dar respuesta a los requerimientos de la sociedad parece que ha sido recogido en todo su espectro por la legislación española. Sin embargo, para que este cambio sea una realidad es imprescindible que esto se plasme en una evolución de los procesos de enseñanza-aprendizaje tradicionales hacia otros adaptados al nuevo modelo, utilizando en particular metodologías educativas apropiadas.

Tal y como indican Muntaner, Pinya, y Mut (2020), desde hace algún tiempo, se están confrontando a nivel educativo dos tipos de metodologías, las llamadas tradicionales, en las cuales el profesor transmite los conocimientos y el alumno los memoriza, y las metodologías activas en las que es el propio alumno el que juega un rol activo en su propio aprendizaje. Según estos autores, las metodologías tradicionales todavía son utilizadas por una amplia mayoría de

docentes, sin embargo, en los últimos años se está poniendo de relieve los grandes beneficios que aportan las metodologías activas, ya no solo en los propios procesos aprendizaje sino en el desarrollo integral de los alumnos, mejorando asimismo su capacidad de razonamiento.

En relación con lo anterior, Fernández (2006, p. 43) asegura que “las metodologías elegidas se convierten en el vehículo a través del cual los estudiantes aprenderán conocimientos, habilidades y actitudes, es decir, desarrollarán competencias”.

A este respecto, Fernández (2006) también señala que la utilización de unas metodologías con un enfoque constructivista donde el aprendizaje sea significativo y se construya sobre los conocimientos que ya se tienen, siendo el alumno el centro de este, convirtiéndose en un elemento activo del proceso en el que las tareas que se realicen sean reales, parece más apropiado para el aprendizaje por competencias. Siguiendo esta línea, las metodologías activas, las cuales favorecen la participación de los alumnos, parecen ser las más adecuadas para conseguir estos objetivos (Fernández, 2006).

Igualmente, García et al. (2011) indica que la utilización de las metodologías activas revierte en una mayor implicación por parte del alumnado, incrementado su motivación, mejorando además las relaciones entre docentes y alumnos. Sin embargo, señala ciertas dificultades encontradas por los docentes a la hora de implantarlas en el aula como son el seguimiento y la evaluación de los proyectos, tanto grupal como individualmente.

A su vez, Balsalobre y Herrada (2018) también señalan a las metodologías activas como adecuadas para alcanzar un aprendizaje profundo, duradero y significativo que aumenta la implicación y compromiso.

Incluso la propia legislación española incluye en la Orden ECD/65/2015 una recomendación para la utilización de metodologías activas, ya que señala que estas potencian la motivación del alumnado. En particular, recoge que estas metodologías son “aquellas que faciliten la participación e implicación del alumnado y la adquisición y uso de conocimientos en situaciones reales, serán las que generen aprendizajes más transferibles y duraderos” (p. 7003).

En la Orden ECD/65/2015 también se señalan ciertas metodologías en particular como facilitadoras a la hora de desarrollar competencias:

Las metodologías que contextualizan el aprendizaje y permiten el aprendizaje por proyectos, los centros de interés, el estudio de casos o el aprendizaje basado en problemas favorecen la participación activa, la experimentación y un aprendizaje funcional que va a facilitar el desarrollo de las competencias, así como la motivación de los alumnos y alumnas al contribuir decisivamente a la transferibilidad de los aprendizajes. (p. 7003)

Del mismo modo, Muntaner et al. (2020, p. 100) afirman:

La aplicación de metodologías activas en la educación obligatoria se perfila como los métodos más eficaces para lograr el ansiado salto en la calidad de la educación y, consecuentemente, en el rendimiento escolar de todo el alumnado, como alternativa a las tasas de abandono y fracaso escolar que se producen en España.

Según Pinedo, Caballero y Fernández (2016, p. 449) “las metodologías de aprendizaje activas son aquellas en las que la responsabilidad del aprendizaje depende directamente del estudiante ... genera un aprendizaje más profundo, significativo y duradero facilitando la transferencia a contextos más heterogéneos”. Igualmente concluyen que estas metodologías son muy adecuadas para la formación por competencias, aumentando además la motivación de los alumnos, cuya ausencia es uno de los grandes problemas a los que se enfrenta la educación en la actualidad, y su rendimiento académico.

Muntaner et al. (2020) señalan al contexto, que debe acercar los problemas que se deben resolver a la vida real, al trabajo en equipo, a la funcionalidad del aprendizaje y al aprendizaje por descubrimiento, en el cual el alumno tiene que posicionarse como el actor principal del proceso de enseñanza-aprendizaje, como los elementos esenciales de las metodologías activas.

A su vez, Trujillo (2016) señala al ABP, al que incluye dentro de la denominación de las metodologías activas, como una metodología que permite adquirir las competencias clave anteriormente descritas, ya que consigue que el aprendizaje sea significativo, que se genere un pensamiento crítico, requiriendo por parte de los alumnos una colaboración y comunicación entre ellos, así como la capacidad de analizar información y de expresarse de diferentes formas.

Sanmartí y Márquez (2017) enumeran otras nuevas metodologías, que pretenden replantear la docencia tal y como se ha entendido hasta el momento, como la *clase invertida* o *flipped classroom*, la *gamificación* o el *aprendizaje y servicio*, que podrían enmarcarse dentro de este tipo de metodologías.

De igual modo, Berenguer (2016) expone que la utilización de la metodología flipped classroom, que podría encajar dentro de las metodologías activas ya que es el propio alumno el que construye su aprendizaje activamente, permite un trabajo más centrado en competencias, al liberar tiempo en el aula por llevar las explicaciones teóricas a casa. Igualmente, facilita la atención a la diversidad y la adaptación curricular, siendo un método muy eficaz en para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje ya que “son numerosos los estudios que avalan la utilidad del modelo para la mejora del rendimiento y la adquisición de destrezas por los alumnos” (Berenguer, 2016, p.1476).

También Fernández (2006) enumera una serie de metodologías activas que considera pueden ser eficaces. Estas son el aprendizaje cooperativo, el ABP, el *contrato de aprendizaje*, el *aprendizaje basado en problemas*, el *estudio de casos* o la *simulación y el juego*. Además, nos indica una serie de condiciones mínimas para garantizar correcta utilización de estas metodologías:

En primer lugar, el estudiante debe ser confrontado a una situación de partida que sea compleja. En segundo lugar, se le debe pedir que elabore un producto observable y evaluable en relación con dicha situación. En tercer lugar en este proceso de elaboración, el estudiante (solo o en equipo) está activo y el profesor no es el actor principal, pero sí una persona que actúa como guía y recurso. (Fernández, 2006, p. 54)

Una vez enfocada la tipología de metodologías que pueden facilitar de una mejor forma la adquisición de las competencias científicas hacia las metodologías activas, resulta apropiado indagar en profundidad en alguna de estas metodologías para poder aplicarlas de la mejor forma posible a la hora de desarrollar la intervención didáctica.

Una de las metodologías activas que está tomando más relevancia en los últimos tiempos es el ABP, la cual, por sus características particulares, parece que este diseñada específicamente para aplicarse en la asignatura de Tecnología, ya que trabaja gran parte de los aspectos de la competencia en ciencia y tecnología que se han relatado anteriormente.

Aunque se podría debatir ampliamente sobre el momento exacto en que se creó la metodología del ABP, este no es el objetivo de este análisis. Sin embargo, sí que existe una cierta unanimidad en que fue Kilpatrick con su trabajo de 1918, *The Project Method*, el que puso los cimientos de esta metodología tal y como la

entendemos en la actualidad y la sistematizó (Domènec-Casal, 2018; Sanmartí y Márquez, 2017). Una de las conclusiones que se pueden extraer de este trabajo es que los jóvenes son naturalmente activos, especialmente en el ámbito social, y que se deben aprovechar estas capacidades mediante la guía y estimulación de los profesores para obtener todo su potencial (Kilpatric, 1918).

En la actualidad, y apoyándose en las tesis constructivistas, el ABP está adquiriendo una importancia creciente en la educación actual de nuestro país, implicando tanto a las prácticas docentes, como a los procesos de enseñanza o los materiales y recursos utilizados (Cascales, Carrillo y Redondo, 2017).

Sanmartí y Márquez (2017) indican que la metodología de ABP fomenta la creatividad y la autonomía de los alumnos, aumentando asimismo su motivación, que es un aspecto muy importante sobre todo en la etapa evolutiva en la que se encuentran los alumnos de secundaria, y sus habilidades para trabajar grupalmente.

La utilización de esta metodología también promueve el aprendizaje significativo, conectando conocimientos que se tenían previamente con los nuevos que se crearán en este proceso encontrando un sentido al aprendizaje, fortaleciendo además el aprendizaje autónomo de los alumnos (Parra, Castro y Amariles, 2018).

Incluso en la legislación española, en particular en la Orden ECD/65/2015, se hace referencia explícitamente al trabajo por proyectos, poniendo en relevancia su importancia para el aprendizaje por competencias, señalando lo siguiente:

Esta metodología pretende ayudar al alumnado a organizar su pensamiento favoreciendo en ellos la reflexión, la crítica, la elaboración de hipótesis y la tarea investigadora a través de un proceso en el que cada uno asume la responsabilidad de su aprendizaje, aplicando sus conocimientos y habilidades a proyectos reales. Se favorece, por tanto, un aprendizaje orientado a la acción en el que se integran varias áreas o materias: los estudiantes ponen en juego un conjunto amplio de conocimientos, habilidades o destrezas y actitudes personales, es decir, los elementos que integran las distintas competencias. (p.7003)

Según Larmer, Mergendoller y Boss (2015), el resultado que se debería obtener si se utilizara el ABP correctamente sería que los alumnos consigan aprender no solo los contenidos y conceptos clave de una materia, sino que, además, adquieran una serie de competencias, como el pensamiento crítico, el

trabajo autónomo de los alumnos o el trabajo colaborativo, que el aprendizaje tradicional de conceptos y contenidos no es capaz de proporcionar.

También Cascales et al. (2017) señalan algunos puntos positivos de esta metodología como el aumento de la motivación, la transversalidad entre diferentes disciplinas, la conexión de las actividades con la realidad o el desarrollo de diferentes competencias como la comunicación, la colaboración, el manejo del tiempo o la toma de decisiones.

Además de los beneficios anteriormente expuestos, Luy-Montejo (2019) concluye en su estudio que el ABP genera un mayor desarrollo de la inteligencia emocional que los métodos tradicionales, mejorándose por lo tanto las capacidades personales para lograr una interacción social adecuada que les serán muy útiles a los alumnos tanto en su vida personal como en su vida profesional.

A este respecto, Balsalobre y Herrada (2018) también indican que estas metodologías “no solo permiten el desarrollo de competencias necesarias para desenvolverse en la sociedad actual, sino también para proyectar una enseñanza óptima que atienda a las demandas actuales en educación, y reducir los elevados niveles de fracaso escolar” (p.48).

Según Trujillo (2016), el proyecto se debe centrar entorno a una pregunta guía que deberá enfocar a los alumnos y obligarles a realizar una investigación que le lleve a un nuevo producto, aprendiendo durante el proceso contenidos esenciales y adquiriendo las competencias clave.

Esta pregunta debe ser preparada estratégicamente de modo que se pueda establecer un vínculo con los conocimientos previos que puedan tener los alumnos, dotándole de un significado para los alumnos (Parra et al., 2018).

Domènec-Casal (2018) señala que mediante la resolución de un determinado problema los alumnos aprenderán los contenidos de esta materia. Sin embargo, se requiere que el alumno planifique en mayor o menor medida la actividad a realizar, lo que, aunque resultaría positivo al incrementarse su implicación, puede suponer dificultades a la hora de introducir todos los contenidos que deberían de tratarse en la materia.

Al hilo de lo anterior, Sanmartí y Márquez (2017) reflexionan sobre si realmente se deben introducir todos los contenidos que se pretendían dar con los métodos tradicionales, apostando por introducir solo los contenidos más

importantes para el aprendizaje de la materia en el proyecto, ya que si se quiere innovar en las metodologías que se van a utilizar también tienen que evolucionar los contenidos, resaltando que estos deben ser útiles y transferibles a diferentes contextos y problemas que no se traten en particular durante la docencia. Se trataría de dotar al alumno de un conocimiento para comprender y utilizar la información, que en la actualidad es de fácil acceso generalmente, y que conjugándose con unos valores proveería de una especie de sabiduría a los alumnos a la hora de actuar frente a diferentes situaciones (Sanmartí y Márquez, 2017).

Igualmente, Cascales et al. (2017) plantean que la organización de las actividades entorno al proyecto puede generar dificultades para adecuar los espacios al mismo, para poder dedicar el tiempo necesario y para obtener los recursos tanto materiales como humanos que se necesitan para que el proyecto se realice adecuadamente.

Por todo esto, Sanmartí y Márquez (2017) abogan por una combinación de metodologías, unas en las que se priorice el modelo teórico y en otras la instrumentalización, en las cuales se de especial importancia al contexto, facilitando la conexión de lo que se aprende en la escuela y lo que sucede en la vida real.

Respecto a la puesta en práctica de esta metodología, Larmer et al. (2015) enumeran los siete elementos esenciales del ABP. Estos puntos serían que el reto al que se tengan enfrenar los alumnos sea interesante y motivador, que la investigación que realice sea en profundidad, que este vinculado a la vida real, que los alumnos tengan la iniciativa, aunque guiados por el docente, que se realice una reflexión de los aprendizajes adquiridos, que se realice un análisis crítico y una revisión del trabajo, ya sea propia, de los iguales o del docente, y, finalmente, que exista un producto final del cual se realice una presentación pública.

A este respecto, Pereira (2015), en la página web del Centro Nacional de Desarrollo Curricular en Sistemas no Propietarios (C.E.D.E.C.) traduce al castellano el artículo anterior y recoge sus puntos más importantes en la siguiente infografía (véase Figura 3):



Figura 3. Siete elementos esenciales del ABP (Fuente: Pereira, 2015).

Dejando atrás ya el ABP, del cual se puede concluir que puede ser adecuado para trabajar el componente procedimental de la competencia tecnológica a la vez que mejora la implicación de los alumnos en la materia y su motivación, pasamos seguidamente a analizar otra metodología activa que nos permitiría introducir todos los contenidos que no se hayan abordado a través del ABP, esta es la clase invertida o flipped classroom.

Respecto a esta metodología, fueron dos profesores de química de EE.UU., Jonathan Bergmann y Aaron Sams, los que consolidaron el término al llevar las tareas que tradicionalmente se realizaban en casa al aula y viceversa (Berenguer, 2016; Jorge-Pozo y Jiménez-Gestal, 2019), aunque sus precursores fueron Lage, Platt y Teglia, ya en el año 2000 (Jorge-Pozo y Jiménez-Gestal, 2019). Esta metodología surgió por la necesidad de que ciertos alumnos, que no pudieron asistir a las clases presenciales, no perdiesen el ritmo del curso, solventando estas limitaciones mediante la grabación de vídeos con presentaciones narradas. Sin embargo, como estas grabaciones resultaron útiles no solo para los alumnos a los iban dirigidos inicialmente sino para el conjunto de la clase, decidieron generalizar su utilización, reservando las clases presenciales para realizar trabajos prácticos basados en los contenidos ofrecidos en los vídeos y procurando a los alumnos una atención más personalizada (Berenguer, 2016; Gallardo-López y García, 2019).

Esta metodología permite por tanto una atención personalizada a los alumnos durante las clases presenciales al ofrecerse los contenidos a los alumnos mediante medios tecnológicos fuera del aula, convirtiendo tanto al alumno como al profesor en elementos activos en la construcción del aprendizaje (Andía, Santiago y Sota, 2020).

Berenguer (2016) señala que con esta metodología se es capaz de trabajar todos los niveles de la Taxonomía de Bloom y la caracteriza como:

Promover que el alumno trabaje por sí mismo y fuera del aula los conceptos teóricos a través de diversas herramientas que el docente pone a su alcance, principalmente videos o podcasts grabados por su profesor o por otras personas (pero no exclusivamente), y el tiempo de clase se aproveche para resolver dudas relacionadas con el material proporcionado, realizar prácticas y abrir foros de discusión sobre cuestiones controvertidas. (Berenguer, 2016, pp. 1468-1469)

Espada, Rocu, Navia y Gómez-López (2020) concluyen en su estudio que la metodología flipped classroom, mejora el rendimiento académico de los alumnos, aunque puntualizan que existen algunos estudios que contradicen este punto, a la vez que crece su motivación y mejora las relaciones entre compañeros.

Berenguer (2016) también señala al incremento de la participación y del compromiso como una de las ventajas de esta metodología, favoreciéndose además un mejor clima de clase.

Gallardo-López y García (2019) inciden en que esta metodología permite adecuar las clases prácticas a las diferentes capacidades de los alumnos, dándoles además la posibilidad de revisar los contenidos cuantas veces crean necesario, sin limitaciones. Asimismo, recalcan la importancia de un uso inteligente de las TICs para que esta metodología se implante adecuadamente.

En el estudio realizado por Jorge-Pozo y Jiménez-Gestal (2019) se concluye que el método de flipped classroom aumenta la participación de los alumnos en la asignatura, la interrelación, tanto alumno-profesor como entre los diferentes alumnos, y la motivación de los alumnos, disminuyendo por otra parte la ansiedad que se puede crear, por ejemplo, a la hora de preguntar en el aula, ya que pueden visualizar los vídeos en casa las veces que necesiten. Además, recomiendan no utilizarlo continuamente para favorecer el cambio de rutinas y aumentar así el interés.

No obstante, aunque existen multitud de trabajos que avalan la utilidad de esta metodología, según Andía et al. (2020), en su mayoría son estudios parciales que no permiten que exista una opinión generalizada al respecto.

Asimismo, esta metodología no carece de inconvenientes, ya que su implantación depende totalmente de la disponibilidad de una conexión a internet por parte de todos los alumnos, reclama una alta implicación de los alumnos y fomenta el trabajo individualizado, debiéndose tener en cuenta, además, que la capacidad de los alumnos para el autoaprendizaje no es siempre la misma (Berenguer, 2016).

También Gallardo-López y García (2019) señalan que es necesaria una alta implicación por parte tanto de los alumnos como de los docentes, ya que el material se debe preparar minuciosamente y los alumnos tienen que dedicar un tiempo fuera del aula a trabajar por ellos mismos.

Igualmente, Espada et al. (2020) apuntan a la necesidad de unos medios tecnológicos mínimos, al desarrollo de la competencia digital del docente y a la implicación por parte de los alumnos como elementos clave y, en algunos casos, limitadores para la correcta implantación de esta metodología.

A este respecto, en el estudio realizado por Andía et al. (2020) se pone de manifiesto el insuficiente nivel del profesorado español en las competencias necesarias para llevar a cabo esta metodología, en especial la competencia digital, siendo esta una competencia clave a la que incluso la propia legislación española dota de una importancia similar al resto de competencias.

Para aplicar esta metodología conjuntamente con la metodología del ABP, Jorge-Pozo y Jiménez-Gestal (2019) proponen la realización de vídeos de corta duración que sean capaces captar la atención. Estos vídeos se compartirían con los alumnos a través de una carpeta compartida, donde se alojarían también el enunciado del problema y la rúbrica al mismo. La distribución de los tiempos de trabajo en el aula era variable dependiendo de la fase en que se encontrarán del bloque, a veces dándole más protagonismo al trabajo individual sobre los problemas y en otras ocasiones a un proyecto principal trabajando en grupos. Finalmente, la evaluación se realizaba mediante la corrección del propio proyecto y la observación del trabajo en clase (Jorge-Pozo y Jiménez-Gestal, 2019).

A la hora de aplicar esta metodología, es imprescindible la implicación del alumnado, para ello Berenguer (2016) propone otorgar pequeños premios a lo largo del proceso para mantener el interés y la motivación de los alumnos hasta el término de la intervención.

En las metodologías activas anteriormente revisadas, el ABP y el método flipped classroom, se desarrollan adecuadamente dos componentes esenciales del conocimiento competencial, el saber decir y el saber hacer (Orden ECD/65/2015). No obstante, en mi opinión, para que el desarrollo de un alumno sea completo es imprescindible que se trabaje especialmente un tercer componente, el saber ser, para ello se analizará a continuación otra metodología activa que parece adecuada para ello, el aprendizaje cooperativo.

A este respecto Juárez, Rasskin y Mendo (2019) indican que el aprendizaje cooperativo, además de reportar mejoras en el rendimiento académico o en aspectos cognitivos y psicológicos, también mejora el desarrollo de las competencias lingüísticas, sociales y cívicas, posibilitando una mejora de las habilidades sociales y emocionales de los alumnos lo cual influye de manera definitiva en un mejor clima del aula y previene escenas de acoso escolar.

En relación con las mejoras del tipo social que aporta el aprendizaje cooperativo, también Pujolàs (2012) señala que esta metodología es clave para que la educación sea inclusiva, aspecto fundamental de la educación actual en nuestro país, ya que es la mejor forma de atender de manera conjunta a alumnos con diferentes singularidades. Asimismo, defiende que es muy útil para desarrollar alguna de las competencias clave, como las que tienen un componente social o comunicativo.

De igual forma, en la Orden ECD/65/2015 se recoge que las “metodologías activas han de apoyarse en estructuras de aprendizaje cooperativo, de forma que, a través de la resolución conjunta de las tareas, los miembros del grupo conozcan las estrategias utilizadas por sus compañeros y puedan aplicarlas a situaciones similares” (p. 7003).

Juárez et al. (2019) concluyen que la utilización conjunta del aprendizaje cooperativo junto con otras metodologías activas como el ABP, redunda en unos resultados aún mejores a la hora de adquirir ciertas competencias clave, ya que el aprendizaje cooperativo las potencia a mayores niveles.

Teniendo en cuenta lo recogido anteriormente, integrar el aprendizaje cooperativo junto con metodologías activas cobra sentido, ya que se potenciaría no solo el desarrollo académico de los alumnos sino su desarrollo personal.

Respecto a su puesta en práctica, Domingo (2008) indica ciertos aspectos básicos para que se realice correctamente y el trabajo sea realmente cooperativo, como que sean los alumnos los que realmente desarrollen el proceso de aprendizaje quedando el docente como una figura más cercana a un guía, que los grupos sean reducidos y que cada alumno tenga un rol determinado el cual sea dependiente del rol de los demás componentes del grupo creándose una acción tanto individual como grupal a la vez que se desarrollan las habilidades sociales de los alumnos, requiriéndose además una autorreflexión final, no solo del trabajo producido sino de su funcionamiento como grupo.

Un modelo para aplicar esta metodología, y que podría encajar en el desarrollo de la posterior intervención didáctica, es la técnica *Jigsaw*, o del rompecabezas, mediante la cual se forman grupos heterogéneos reducidos, donde se divide el trabajo entre los diferentes miembros, siendo cada uno de ellos experto en un aspecto del proyecto, para después reunirse los expertos de cada grupo, profundizando en los contenidos, regresando con toda la información contrastada a sus grupos originales a fin de exponerlos a sus compañeros (Alarcón, Sepúlveda y Madrid, 2018).

Asimismo, Formento (2019) concluye en su estudio que el trabajo cooperativo debe realizarse conjuntamente con el trabajo individual, ya que, si se fía todo al trabajo cooperativo, se estaría dejando de lado el desarrollo de ciertas capacidades, por lo que también sugiere la utilización conjunta de diferentes metodologías que se complementen. Además, resalta que para el trabajo cooperativo se realice correctamente se deben trabajar previamente aspectos como el diálogo o la resolución de conflictos dentro del propio grupo.

El papel del docente en el aprendizaje cooperativo debería seguir siendo el de experto y autoridad según Alarcón et al. (2018), aunque su función dentro del proceso debería de ir variando al ritmo en que varía el propio aprendizaje, siendo también variable según la etapa educativa en la que nos encontremos, permitiendo una mayor autonomía de los alumnos a medida que se avanza hacia niveles educativos superiores.

Por motivos anteriormente mencionados, la intervención didáctica se diseñará sobre la asignatura de Tecnología de 3º de E.S.O., en la cual, al ser una asignatura específica y aunque es el Gobierno de España el que determina los estándares de aprendizaje evaluables y sus criterios de evaluación, se permite a las Administraciones educativas de cada comunidad autónoma fijar el horario y los contenidos de la misma e incluso a los propios centros complementar sus contenidos (Real Decreto 1105/2014).

Esta asignatura se divide en cinco bloques temáticos, siendo el tercero de ellos, materiales de uso técnico, sobre el que versará la intervención. Tal y como se ha indicado anteriormente, los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje evaluables en el caso de asignaturas específicas se establecen a nivel estatal, y, para este bloque de contenidos, se encuentran desarrollados en el Real Decreto 1105/2014 (p. 530):

Criterios de evaluación:

1. Analizar las propiedades de los materiales utilizados en la construcción de objetos tecnológicos reconociendo su estructura interna y relacionándola con las propiedades que presentan y las modificaciones que se puedan producir.
2. Manipular y mecanizar materiales convencionales asociando la documentación técnica al proceso de producción de un objeto, respetando sus características y empleando técnicas y herramientas adecuadas con especial atención a las normas de seguridad y salud.

Estándares de aprendizaje evaluables:

- 1.1. Explica cómo se puede identificar las propiedades mecánicas de los materiales de uso técnico.
- 2.1. Identifica y manipula las herramientas del taller en operaciones básicas de conformado de los materiales de uso técnico.
- 2.2. Elabora un plan de trabajo en el taller con especial atención a las normas de seguridad y salud.

Respecto a la legislación que afecta a los contenidos de este bloque tercero, tenemos que remitirnos a la legislación autonómica de la Comunidad Autónoma de La Rioja, ya que es en esta región donde se está desarrollando este Máster, en particular al Decreto 19/2015, de 12 de junio, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y se regulan determinados aspectos sobre su organización así como la evaluación, promoción y titulación del alumnado de la Comunidad Autónoma de La Rioja (p.12369):

Contenidos:

- Tipos de materiales.
- Técnicas básicas e industriales empleadas en la fabricación de objetos.
- Estructura interna y propiedades.
- Trabajo en el taller con materiales convencionales.
- Herramientas.
- Técnicas de manipulación.
- Seguridad y salud.

Tomando en consideración lo anteriormente expuesto, se desarrollará en el siguiente capítulo una intervención didáctica que se fundamentará en las metodologías activas. Asimismo, al evidenciarse que ninguna de las metodologías anteriormente expuestas es perfecta y que todas tienen sus carencias, parece apropiada la utilización de varias metodologías que se complementen, solventando sus carencias mutuamente. En concreto se utilizará la metodología del ABP como eje vertebrador de la intervención que se apoyará en la metodología de flipped classroom para la introducción de conceptos y la resolución de actividades que complementen al proyecto central, todo ello bajo el paraguas del aprendizaje cooperativo.

4. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DIDÁCTICA.

4.1. Introducción.

Se presenta en este capítulo una propuesta de intervención didáctica centrada en los materiales de construcción, contenido incluido dentro del Bloque III - Materiales de uso técnico, de la asignatura Tecnología de 3º de E.S.O., tal y como se recoge en el Decreto 19/2015.

La elección de esta temática ha quedado suficiente motivada en anteriores capítulos, aunque sin embargo parece conveniente reflejarla brevemente en este capítulo, pudiendo condensarse en la necesidad de ofrecer a los alumnos una mirada abierta sobre un sector económico de cierta entidad en nuestro país que se ha pasado relativamente por alto en el diseño de los currículums educativos y que está íntimamente relacionado con la competencia tecnológica que se pretende reforzar con esta intervención.

Asimismo, en el capítulo anterior se puso de relieve la importancia de tener en cuenta el contexto de los alumnos en el diseño de las actividades y proyectos para que el aprendizaje fuese significativo, por esto me parece interesante enfocar esta intervención hacia un entorno concreto ya que, dentro de la propia Comunidad Autónoma de La Rioja, donde se desarrolla este Máster, existen realidades muy diferenciadas, pudiéndose encontrar centros docentes tanto en entornos urbanos como en entornos rurales alejados de los grandes núcleos de población. Aunque en la actualidad los recursos culturales y educativos son fácilmente accesibles desde cualquier punto de la geografía gracias a las nuevas tecnologías, aún siguen existiendo diferentes realidades en el día a día de los alumnos dependientes del lugar de residencia, de ahí la importancia de adaptar las metodologías al lugar donde se piensa aplicarlas.

Esta intervención didáctica en concreto está pensada para aplicarse en un entorno rural, ofreciendo así una continuidad con el desarrollo de las prácticas que se realizaron en un centro educativo de La Rioja Alta, en el municipio de Santo Domingo de la Calzada. Durante las mismas, pude comprobar de primera mano que existía, en algunos alumnos, una apatía y una falta de motivación e implicación con la asignatura de Tecnología que tan solo parecía desvanecerse cuando se salía de las típicas metodologías educativas, en las que el alumno es un elemento pasivo, para realizar proyectos o trabajos en grupos.

Esta experiencia, junto con los conocimientos adquiridos durante la realización del Máster que han sido reforzados mediante la revisión bibliográfica realizada en el anterior capítulo, me ha hecho decantarme por la utilización conjunta de diferentes metodologías activas con el objetivo de lograr una mayor motivación e implicación por parte de los alumnos convirtiéndolos en una parte activa en el proceso enseñanza-aprendizaje y haciéndoles responsables de su propio aprendizaje.

El uso conjunto de varias de estas metodologías está motivado por las carencias que cada una de ellas puede presentar al utilizarse individualmente y que pueden ser suplidas si las aplicamos conjuntamente con otras que las complementen. En particular, se utilizará el ABP como elemento nuclear de la intervención que se complementará mediante la metodología flipped classroom. Además, todas las actividades se realizarán con una visión cooperativa.

4.2. Objetivos y competencias.

Tal y como ha quedado reflejado en los capítulos previos a esta intervención didáctica, el objetivo principal es el de incrementar la implicación y motivación de los alumnos, a la vez que se desarrolla particularmente la competencia clave en tecnología, sin dejar de lado al resto de competencias básicas definidas en la Ley Orgánica 8/2013. A este respecto, se expone a continuación cómo se pretende trabajar la adquisición de todas las competencias clave.

En primer lugar, la comunicación lingüística se trabajará mediante el trabajo cooperativo a través de la comunicación entre los diferentes componentes del grupo, el aprendizaje de vocabulario técnico o la presentación final con el resultado del proyecto realizado.

La adquisición de la competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología es inherente a la propia asignatura de Tecnología.

Al enfocar la intervención hacia el método flipped classroom, en el que la utilización de herramientas informáticas es imprescindible, los alumnos estarían trabajando también la competencia digital. Además, el propio proyecto tendría un componente digital al tener que diseñarse con herramientas informáticas.

La utilización de metodologías activas obliga al estudiante a ser responsable de su propio aprendizaje siendo por lo tanto el propio alumno el que debe aprender a aprender con la guía del profesor.

Asimismo, el diseño de todas las actividades de esta intervención se realizará escudado en el aprendizaje cooperativo con el objetivo de adquirir las competencias sociales y cívicas aprendiendo a trabajar con sus compañeros en un entorno de respeto.

Respecto a la competencia de sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor, el proyecto en sí se basa en la adaptación a pequeña escala de lo que podría ser una obra de construcción, con su diseño, presupuestos o ejecución, lo que sitúa a los alumnos en una situación empresarial a escala, donde podrán identificar a los diferentes actores de una obra de construcción, desde las empresas con sus trabajadores por cuenta ajena a los pequeños autónomos emprendedores imprescindibles en cualquier trabajo de este sector.

Finalmente, respecto a la competencia conciencia y expresiones culturales, a la tecnología en sí misma se le puede considerar como una de las expresiones culturales representativas de una sociedad, al dejar una profunda huella en ella. La evolución de la tecnología ha definido totalmente las diferentes etapas de la humanidad, como, por ejemplo, las calzadas romanas, sin las cuales difícilmente se hubiese podido expandir su imperio tan ampliamente, la revolución industrial, que cambió radicalmente la forma de vida de la sociedad occidental, o las nuevas tecnologías, que marcan el día a día de la sociedad actual. Sin embargo, es importante incidir en estos aspectos durante las presentaciones para que los alumnos sean conscientes de ello, dotando a los contenidos de la asignatura de una base histórica.

En la Tabla 1 que se presenta a continuación se recoge la relación de las distintas actividades propuestas para esta intervención, y que se definirán en apartados posteriores, y las competencias que se trabajarán durante el desarrollo de estas.

	1 CCL	2 CMCT	3 CD	4 CAA	5 CSC	6 SIE	7 CEC
1.- PROYECTO	X	X	X	X	X	X	X
1.1.- Búsqueda y filtrado de información	X	X	X	X	X		X
1.2.- Ejecución de proyecto constructivo, con planos y presupuesto		X	X	X	X	X	
1.3.- Construcción		X		X	X		
1.3.- Documento reflejando el proceso	X	X	X	X			
1.4.- Presentación final	X		X		X		
2.- ACTIVIDADES SEMANALES	X	X	X	X	X		X
2.1.- Búsqueda y filtrado de información		X	X	X			X
2.2.- Elaboración documento	X	X	X	X			
2.4.- Puesta en común en grupos		X		X	X		
2.3.- Presentación	X		X		X		
3.- TRABAJO EN CASA (Presentación y vídeos)	X	X	X	X		X	X
3.1.- Presentación del contexto histórico/social/empresarial	X	X	X	X		X	X
3.2.- Presentación de contenidos	X	X	X	X			
4.- TESTS MEDIANTE APLICACIONES		X	X				

Tabla 1. Competencias trabajadas en con las distintas actividades.

Asimismo, a través de esta intervención se pretende que los alumnos adquieran una conciencia global de la importancia del sector de la construcción en la vida de las personas, y todo lo que implica la ejecución de una obra de construcción, obteniendo una visión holística de todo el proceso tecnológico que conlleva.

Respecto a los objetivos didácticos, a través del conocimiento de los principales materiales y sus propiedades, se intentarán abordar las principales aplicaciones de estos y las técnicas, herramientas y maquinaria necesarias para llevarlas a cabo, señalando los principios básicos de seguridad y salud. Finalmente se pondrá de relieve el impacto medioambiental que genera la construcción y cómo, gracias a la innovación, se está caminando hacia otro modelo más sostenible.

Los objetivos didácticos concretos que se quieren alcanzar al finalizar la intervención son los siguientes:

- Conocer las diferentes tipologías constructivas existentes.
- Conocer los diferentes tipos de materiales utilizados en la construcción.
- Conocer su estructura interna y propiedades.
- Conocer las técnicas básicas e industriales para la obtención de los materiales de construcción.
- Conocer las principales aplicaciones de los materiales de construcción y las técnicas de manipulación utilizadas.
- Conocer la innovación en lo que a nuevos materiales se refiere.
- Conocer el impacto medioambiental de la construcción y las posibilidades de reutilización y reciclaje de materiales de construcción, así como las nuevas tendencias en construcción sostenible.
- Trabajar, mediante el proyecto, con materiales convencionales.
- Conocer los principios básicos de seguridad y salud en la construcción.

4.3. Contenidos.

Los contenidos que fija el Decreto 19/2015 para el Bloque III. Materiales de uso técnico en el que se enmarca esta intervención didáctica son los siguientes:

- Tipos de materiales.
- Técnicas básicas e industriales empleadas en la fabricación de objetos.
- Estructura interna y propiedades.
- Trabajo en el taller con materiales convencionales.
- Herramientas.
- Técnicas de manipulación.
- Seguridad y salud.

Como se puede comprobar son unos contenidos un tanto genéricos. Además, debido a la diversidad de materiales que son empleados en la construcción, como el hormigón, el vidrio o el acero, las técnicas de fabricación y manipulación o la maquinaria y puesta en obra de cada uno de ellos son completamente diferentes. Teniendo esto en cuenta, considero más interesante dividir este bloque temático según los diferentes materiales, introduciendo los contenidos fijados en la legislación aplicados para cada uno de ellos.

Asimismo, creo importante presentar independientemente dos aspectos sumamente relevantes como son, en primer lugar, la seguridad y salud, explicando los principales riesgos derivados de una obra de construcción y las medidas de preventivas que se deben tomar y, en segundo lugar, la construcción sostenible, reseñando los principales impactos medioambientales que se generan en una obra de construcción y las herramientas para mitigarlos.

Por lo tanto, el índice de contenidos sería el que se recoge en la Tabla 2.

1 - Tipologías de construcciones		
2 - Tipos de materiales de construcción		
2.1 - Materiales pétreos	Materiales pétreos naturales	
	Materiales pétreos artificiales	Aglomerantes
		Compuestos
		Cerámicos
		Vidrios
2.2 - Otros materiales	Metálicos	
	Otros (plásticos, madera...)	
	Nuevos materiales	
3 - Propiedades de los materiales de construcción		
4 – Seguridad y Salud		
5 - Impacto Medioambiental. Construcciones sostenibles		

Tabla 2. Contenidos.

4.4. Estrategia de intervención.

Tal y como se ha comentado anteriormente, esta intervención girará entorno a la realización de un proyecto principal en grupos de cinco o seis alumnos, que se planteará durante la primera sesión y cuya elaboración se dilatará hasta sus últimas sesiones, ya que, teniendo en cuenta que los contenidos tienen un alto componente procedimental, parece razonable utilizar la metodología del ABP como eje vertebrador de la intervención.

Las diferentes fases del proyecto serán la elaboración de un pequeño proyecto con planos, dimensionamiento de materiales y mano de obra, presupuesto y plazos; la puesta en obra de lo diseñado; y la realización de un documento que recoja todo el proceso que deberá presentarse como colofón al proyecto.

Al mismo tiempo que el proyecto avance, se irán introduciendo el resto de los contenidos del bloque, ya que con la sola realización del proyecto no podríamos abarcarlos. Esto se realizará utilizando la metodología de la clase invertida o flipped classroom, es decir, reservando las clases presenciales que no estén dedicadas al proyecto principal para la realización de actividades en pequeños grupos y para la atención individualizada de los alumnos por parte del profesor, derivándose la presentación de contenidos hacia trabajo personal a realizar en casa. Esta presentación de contenidos se realizará mediante una presentación interactiva, en la cual se recogerán diferentes recursos, entre ellos vídeos explicativos de corta duración, menores a cuatro minutos, a modo de píldoras donde se introducirán una serie de conceptos. Estos vídeos serán tanto de autoría del docente como de otras fuentes con el objetivo de introducir un cierto punto de variedad que rompa la monotonía, debiendo ser además de corta duración para que el alumno no pierda la atención.

De esta forma, el propio alumno será el que decida cuándo avanza y cuánto tiempo le dedica, ya que quizás para un alumno con ver un vídeo una vez sea suficiente y otro alumno necesite verlo varias veces.

Con esta base los alumnos podrán acudir a las clases y comenzar desde un principio realizando una serie de actividades cortas en grupos reducidos de dos alumnos, que deberán presentar aleatoriamente. Sus contenidos serán complementarios al resto de actividades de modo que sean los propios alumnos lo que tengan que investigar para realizarlos.

Por lo tanto, no todos los contenidos se trabajarán de la misma manera, algunos se trabajarán mediante la propia presentación, otros con vídeos específicos o mediante trabajos y, finalmente, el proyecto abordará otra sección de contenidos.

Durante las sesiones presenciales se realizarán una serie de tests con la aplicación Kahoot. Algunos servirán para completar la evaluación y otros como ayuda para que el profesor se conforme una idea de los conocimientos previos que tienen los alumnos para poder adaptar los contenidos a estos.

Junto con estos métodos anteriormente descritos, en los que trabajaremos dos aspectos muy importantes de la educación como son el saber decir y el saber hacer, en mi opinión la educación debe tener un planteamiento integral en lo referente al desarrollo personal, debiéndose incorporar también el aspecto del

saber ser y el saber estar. Para trabajar estos aspectos se utilizarán componentes del aprendizaje cooperativo a la hora de diseñar tanto el proyecto como el resto de las actividades.

4.5. Atención a la diversidad. Adaptaciones curriculares.

Este punto es clave a mi entender para conseguir que la intervención sea de calidad e inclusiva con todo el alumnado. Gracias a las metodologías que se van a utilizar seremos capaces de atender a la diversidad de diferentes maneras.

El componente central de esta intervención, el proyecto, se realizará mediante trabajo cooperativo, lo que requerirá que los alumnos adopten un determinado rol diferente, pero a su vez dependiente, del de los compañeros y adaptado a sus capacidades. De este modo, se fomenta la inclusión de todos los alumnos dentro de un grupo de personalidades heterogéneas, en el cual todos los alumnos realizarán las actividades que mejor se adapten a ellos, siendo todas las tareas relevantes y necesarias para finalizar con éxito el proyecto.

Asimismo, gracias a la utilización de la metodología flipped classroom también se facilita la atención a la diversidad al adaptarse la docencia a las diferentes capacidades de los alumnos. Estos tienen la posibilidad de visualizar en casa, tantas veces como necesiten, los videos que se pondrán a su disposición y que contendrán buena parte de los contenidos de este bloque, pudiendo adaptar a sus ritmos de aprendizaje el contenido del curso, permitiendo además la participación de las familias en el caso en que estas quisieran apoyar a los alumnos, ya que se ponen a su disposición los diferentes recursos.

A su vez, para los alumnos con unas capacidades superiores a la media de la clase se facilitará a través de la presentación interactiva una serie de contenidos más allá de los que se consideran imprescindibles, pudiendo profundizar en mayor medida en esta área.

Además, el docente se encuentra liberado para ofrecer una atención más personalizada a aquellos alumnos que la necesiten durante las sesiones presenciales.

Finalmente, las actividades semanales tendrán diferentes versiones, con una dificultad variable. Esto tiene dos objetivos, el primero es que sean los propios alumnos los que con el resultado de sus trabajos transfieran el conocimiento al resto de compañeros que no han realizado ese mismo trabajo, y el segundo, que

la dificultad del trabajo se adapte en cierta medida a las capacidades de los alumnos, siendo trabajo del profesor identificarlas y asignar los trabajos en consecuencia.

4.6. Organización de las sesiones. Temporalización.

Esta intervención está diseñada para una duración de cinco semanas. En el Decreto 19/2015, y para la asignatura de Tecnología, se fijan 3 sesiones de dedicación semanales, lo que resultaría un total de 15 sesiones.

La distribución de una semana habitual utilizando las diferentes metodologías, podría esquematizarse según lo recogido en la Figura 4.

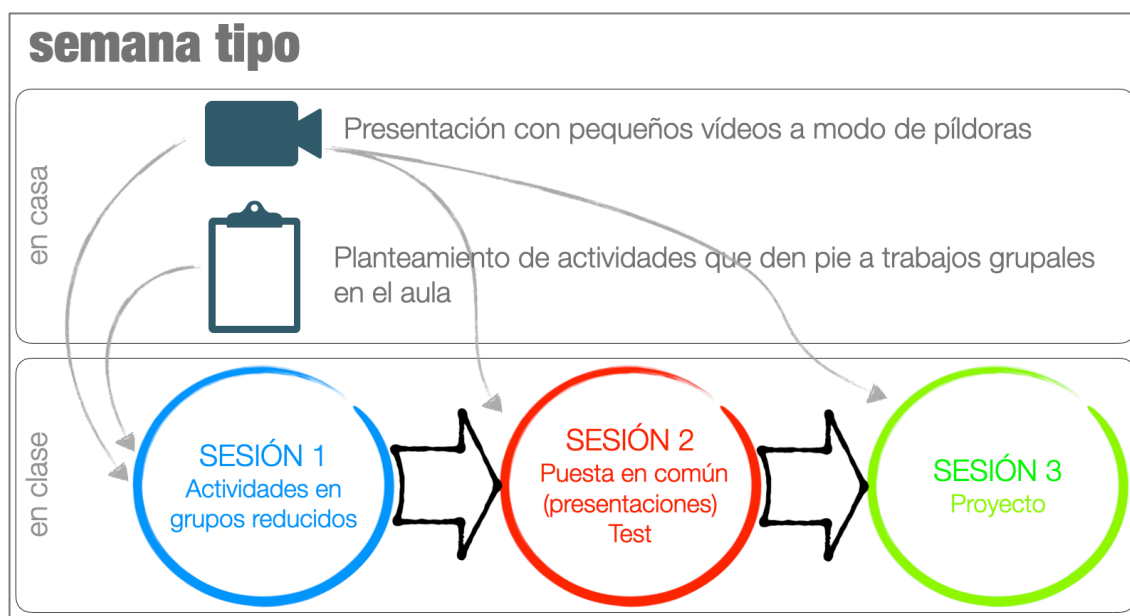


Figura 4. Distribución semanal de las actividades.

Se ha considerado que las clases presenciales tendrían lugar los martes, miércoles y viernes para preparar la siguiente distribución temporal (véase Figura 5). La última semana se ha reservado para la finalización y presentación del proyecto y para la prueba final. Se repartirán las sesiones según las necesidades, tanto del propio proyecto como de la necesidad de repasar conceptos previamente a la prueba final.

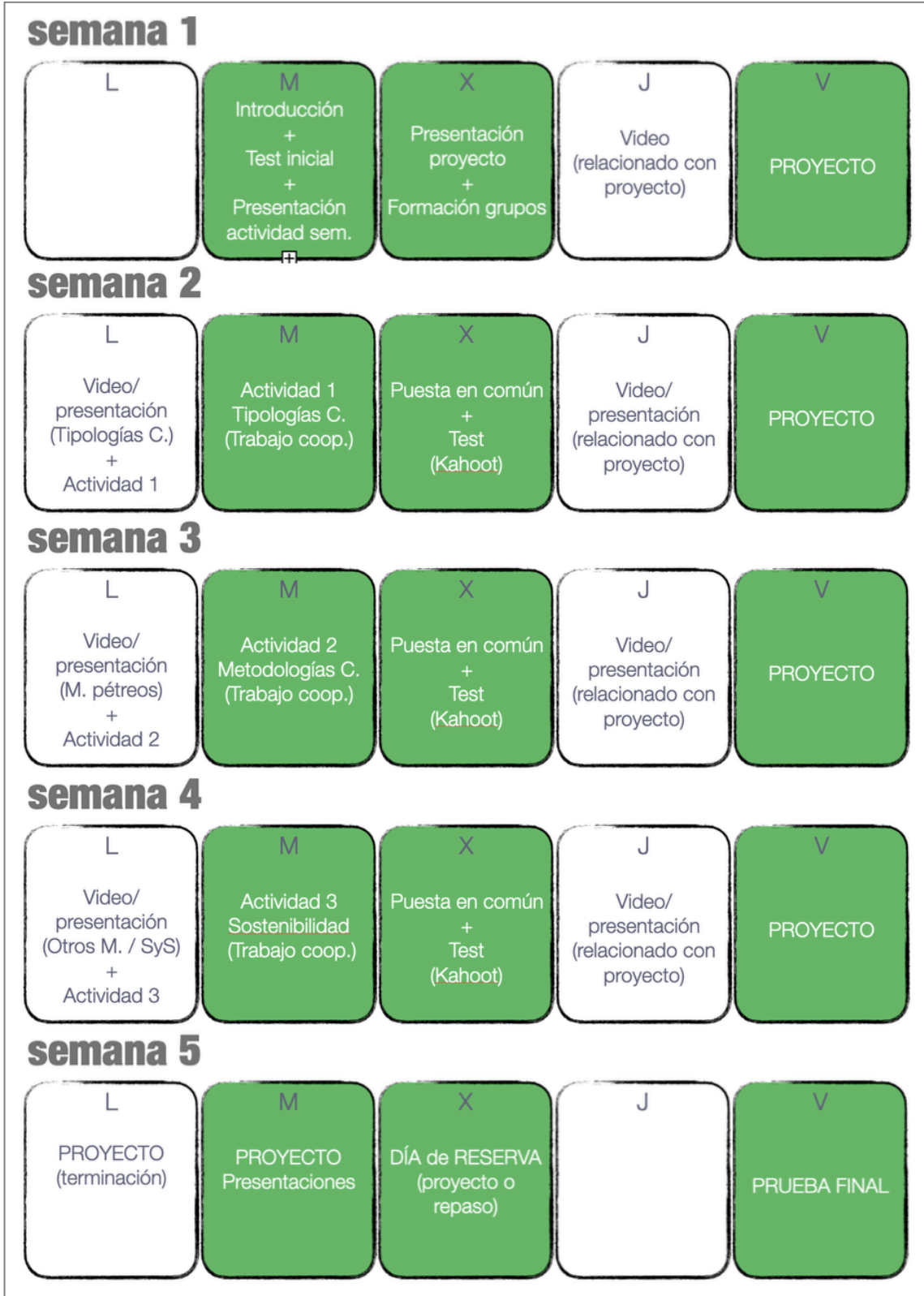


Figura 5. Distribución temporal de las actividades.

Aun quedando bien definidos los contenidos de cada sesión, esta temporalización es totalmente flexible, ya que por ejemplo la realización del

proyecto está supeditada a unas condiciones atmosféricas adecuadas. Por lo tanto, se podrían realizar modificaciones en este reparto.

Además, se reserva una de las sesiones, que en esta distribución se ha asignado a la penúltima, para poder atender a diferentes necesidades que surjan durante el transcurso de este bloque. En el caso en que no sea necesaria su utilización, se podrá disponer de ella para la realización de alguna actividad a modo de repaso o para introducir los siguientes contenidos.

4.7. Proyecto principal.

4.7.1. Introducción.

El proyecto principal alrededor del cual gira esta intervención es el diseño y construcción de una pequeña caseta de aperos, ya que al orientarse la intervención hacia un centro educativo de una zona rural en la cual existe una gran cantidad de actividad agrícola, de forma industrial o a título individual, este proyecto encajaría perfectamente en el contexto de esta, realizándose una pequeña construcción que, en mayor o menor medida, todos los alumnos conocen de primera mano. De hecho, el centro educativo donde realicé las prácticas disponía de un pequeño terreno en el cual los alumnos realizaban cultivos.

Sin embargo, y manteniendo el corpus del proyecto que es la utilización de materiales de construcción para la elaboración de un objeto determinado, el objeto final que se debe construir podría variar, pudiendo ser, por ejemplo, una barbacoa, una repisa a modo de tiesto para plantas o cualquier otra construcción sencilla que no requiera de experiencia previa y sea posible realizarla en un breve periodo de tiempo.

El proyecto se realizará en grupos de cinco o seis alumnos. Siguiendo las indicaciones para realizar un buen proyecto cooperativo, los alumnos que conformen cada grupo deberán ser de características heterogéneas y deberán asignarse diferentes roles interdependientes a cada uno de los integrantes. Por lo tanto, no todos los alumnos tienen porque participar activamente en todas las fases, si no que serán ellos, autónomamente los que decidan cómo repartir el trabajo. Así conseguiremos que ellos también se den cuenta cómo en la vida real los trabajos se realizan cooperativamente entre diferentes profesionales.

En este caso en particular resulta especialmente interesante que el desarrollo del proyecto se realice análogamente a una obra de construcción real en la cual hay técnicos que se dedican al diseño de la obra, administrativos que gestionan el aspecto económico y la disponibilidad de los materiales o albañiles que ejecutan la obra propiamente dicha. Asimismo, se deberán acometer todas las fases de una obra de construcción, desde la realización de un proyecto con sus planos y mediciones, al traslado de estos planos al terreno y su ejecución, presentándose finalmente un documento a modo de proyecto *as built*.

Las fases del proyecto serían, a grosso modo, las siguientes:

- Conformación de equipos.
- Realización del diseño, cálculo de materiales necesarios, tiempo de ejecución y presupuesto.
- Ejecución de la caseta.
- Presentación.

En principio, al dividirse la clase en varios grupos podría valorarse la utilización del método Jigsaw, que es una modalidad de aprendizaje cooperativo, para que, en alguna sesión, los alumnos de diferentes grupos a los que se les haya asignado el mismo rol puedan reunirse con el objetivo de poner en común sus conocimientos a modo de expertos, transfiriéndose los conocimientos entre los diferentes grupos (Alarcón et al., 2018).

Asimismo, si no fuese posible desarrollar completamente en el tiempo disponible la puesta en obra del proyecto por un solo grupo se debería valorar realizarlo entre dos o tres grupos conjuntamente, aunque diferenciándose las distintas partes que haya hecho cada uno.

4.7.2. Descripción del proyecto.

Con el objetivo de poner en práctica exitosamente la metodología de ABP, nos guiaremos por los siete elementos esenciales descritos por Larmer et al. (2015). Estos son los siguientes:

1. Reto que desafía y estimula: la construcción de una pequeña caseta es un reto que es capaz de desafiar a los alumnos, ya que en principio será algo nuevo sobre lo que tendrán que investigar para poder ponerlo posteriormente en práctica.

2. Investigación en profundidad: los alumnos deberán realizar una investigación sobre qué materiales necesitan y cómo utilizarlos correctamente.
3. Autenticidad entendida como vinculación a la vida real: en este caso es total, ya que se pretende realizar el proyecto a imagen y semejanza de un proyecto real pero a pequeña escala.
4. Iniciativa de los alumnos, guiados por el docente: sobre algunos aspectos definidos del proyecto los alumnos podrán tomar decisiones a lo largo del mismo orientados por el profesor, que les proveerá de ciertos recursos.
5. Reflexión de los aprendizajes adquiridos: autoevaluación.
6. Análisis crítico y revisión del trabajo: existirá una rúbrica que los alumnos conocerán, y sobre la cual se evaluará el proyecto por parte del profesor, pero también se facilitará una autoevaluación por parte de los propios alumnos. A su vez parece edificante la opción de que sean los propios compañeros los que evalúen a sus propios compañeros. Esto se realizará mediante la aplicación CoRubrics.
7. Con producto final público: Evidentemente, en este proyecto se generará un producto que estará a la vista de todos los integrantes del proceso educativo. Esto aumenta además la motivación de los alumnos y su autoexigencia.

Por lo tanto, parece que, con la realización de este proyecto e incluyendo ciertos elementos para que este sea más completo, podríamos conjugar los elementos necesarios para implementar el ABP de forma exitosa.

El proyecto debería tener aproximadamente el diseño recogido de la Figura 6:

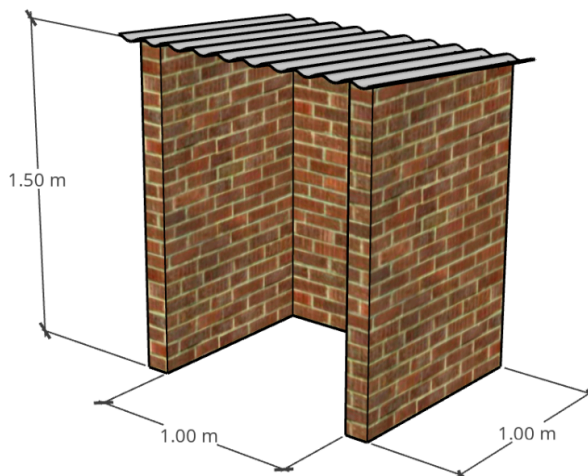


Figura 6. Posible diseño de la caseta de aperos.

4.7.3. Conformación de grupos.

Tal y como se ha visto en capítulos anteriores, para que el aprendizaje cooperativo se desarrolle correctamente se deberán asignar diferentes roles a los componentes del grupo, pero que deberán ser dependientes unos de otros. Por lo tanto, se intentará que estos grupos estén compuestos por alumnos de capacidades heterogéneas para poder adaptarse lo mejor posible a los diferentes roles y favorecer la inclusión.

En estos grupos se podrían definir diferentes roles como los de dirección del proyecto, diseño, puesta en obra, documentación de los trabajos o presentación final. Sería interesante que, tras unas observaciones iniciales del docente, fuesen los propios alumnos los que asignasen los roles, aunque esto se dejaría a consideración del profesor que deberá tener en cuenta el grado de madurez de los alumnos necesario para que se realice correctamente.

4.7.4. Fases del proyecto. Temporalización.

Tal y como hemos indicado anteriormente, la docencia de este bloque temático conllevaría la utilización de cinco semanas del curso. En cada una de estas semanas dispondríamos de tres sesiones, de las cuales se dedicará, en principio, una de ellas a la ejecución de este proyecto, destinando al proyecto por lo tanto cinco sesiones en total, aunque se ha dotado a esta intervención de una cierta flexibilidad para adaptarse a las necesidades, habiéndose reservado además una sesión para imprevistos. La distribución de las cinco sesiones sería la siguiente:

- 1ª Sesión – Diseño en ordenador y cálculo de cantidad de material necesario: al ser un diseño muy sencillo no debería llevar más de 1 sesión.
- 2ª Sesión – Marcado, preparación, descripción de las medidas de seguridad y salud y comienzo de la construcción.
- 3ª y 4ª Sesiones – Continuación de los trabajos de construcción a la vez que se va documentando.
- 5ª Sesión – Presentación del trabajo realizado.

La última semana, y tal como se ha recogido en la temporalización del bloque en su conjunto, no hay ninguna actividad para realizar en casa, ya que se reservaría este tiempo para poder finalizar la presentación del proyecto.

Respecto a la presentación final, algunos de los componentes del grupo podrán dedicarse durante a alguna de las sesiones en las que se está realizando la obra a prepararla, restando tan solo la incorporación de alguna imagen para el último día.

4.7.5. Primera fase del proyecto: Diseño.

En esta primera fase del proyecto, que en principio no debería durar más de una sesión ya que el proyecto se habrá presentado durante la primera sesión de la intervención, se pretende que los alumnos generen mediante el software Sketch-Up un diseño sencillo de la construcción que se va a llevar a cabo. Deberían generar tanto una vista en perspectiva como unas vistas en planta y alzado para poder utilizarlas en la construcción. El objetivo es que los alumnos puedan valorar cómo un buen diseño es clave para que la transición desde el diseño a la puesta en obra, que suelen ser dos actividades independientes realizadas por entidades diferentes, sea satisfactoria. Así, los alumnos que tengan el rol de constructores deberán emplear estos diseños para sus trabajos.

El modelo generado debería asimilarse a la Figura 7, perspectiva, y a la Figura 8, vistas, que se presentan a continuación.

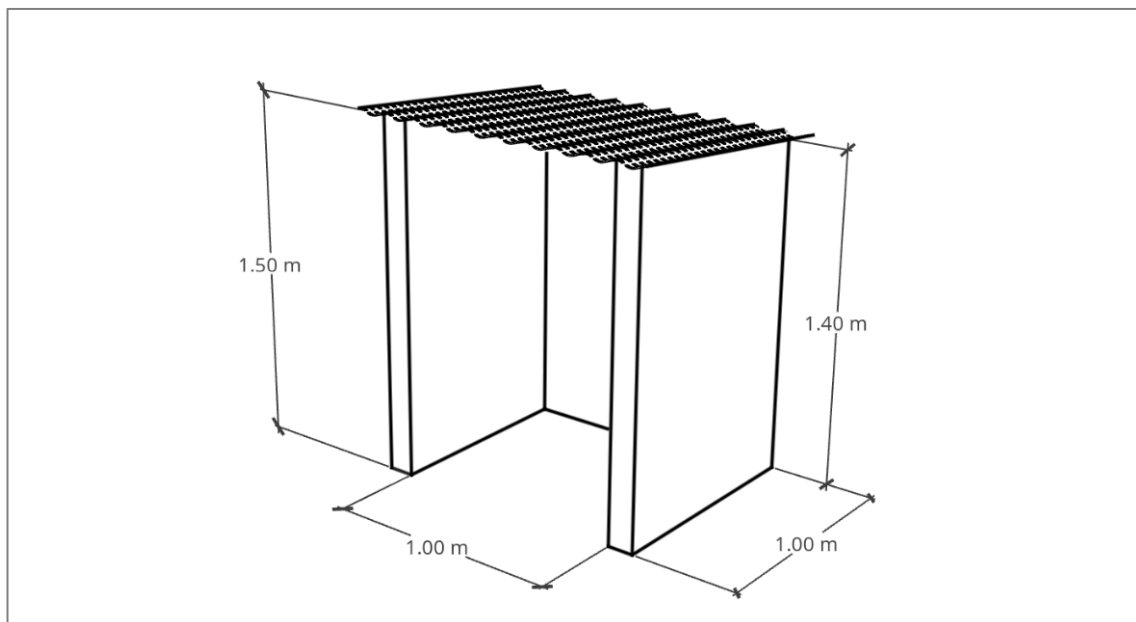


Figura 7. Perspectiva del proyecto a realizar por los alumnos.

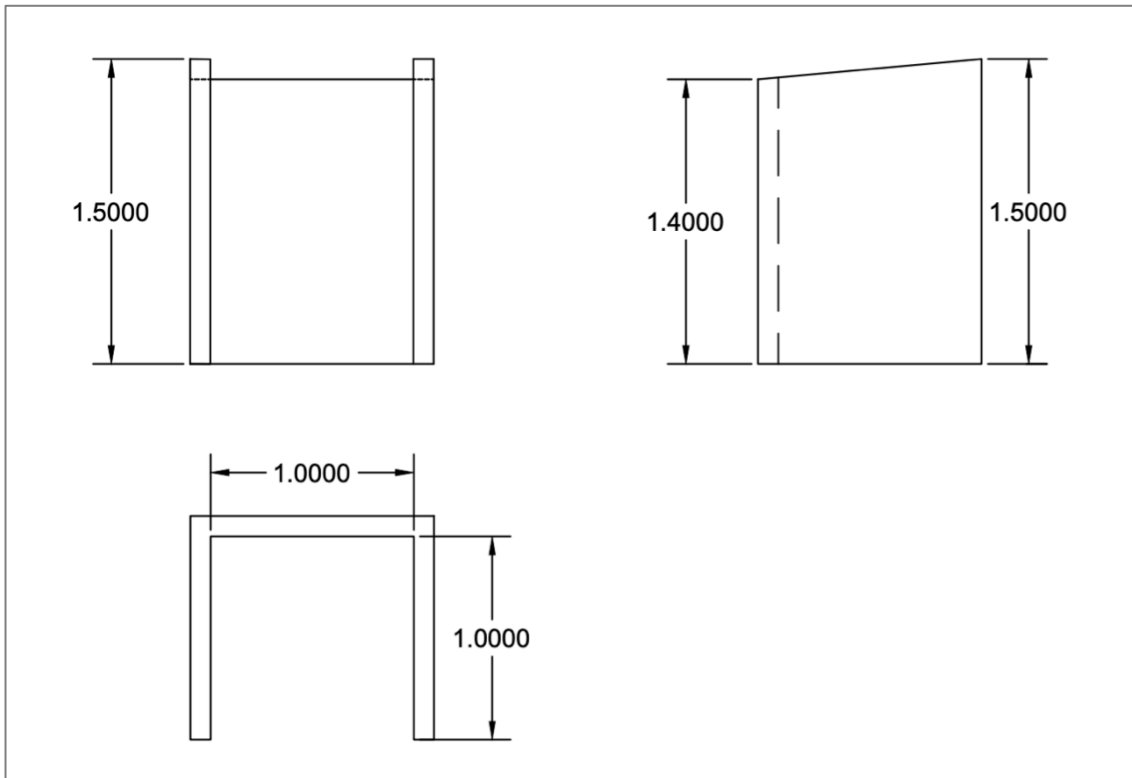


Figura 8. Vistas del proyecto a realizar por los alumnos.

Además, deberán quedar definidos qué materiales van a necesitar y su medición. A su vez, los alumnos que tendrían el rol de constructores deberían estar realizando una investigación sobre técnicas de aplicación y herramientas necesarias.

4.7.6. Segunda fase del proyecto: Construcción.

Partiendo del diseño realizado en la primera sesión se realizará en una segunda sesión el marcado de la proyección horizontal del mismo. Además, se introducirán los diferentes elementos de seguridad que se tendrán que utilizar en esta obra. En principio debería dar tiempo durante esta primera sesión a comenzar con los trabajos, ya que en uno de los videos cortos que se subirían, y que sería de obligada visualización, se explicaría muy sencillamente como fabricar mortero y usar un nivel. Además, en la sesión anterior se habría tenido que investigar sobre las técnicas constructivas aplicables a este proyecto.

En las dos siguientes sesiones se continuaría con la construcción para, en la siguiente sesión, realizar los acabados, la cubierta y, si da tiempo, un pequeño accesorio para colocar las herramientas.

4.7.7. Tercera fase del proyecto: Presentación.

Para finalizar el proyecto, se realizará durante la última sesión una presentación por grupos donde se expondrá el trabajo realizado, fotos, material utilizado y un pequeño presupuesto. Al haberse repartido los diferentes roles, algunos alumnos habrán documentado el proceso y preparado esta presentación, aunque se les dará un tiempo exclusivo para finalizarla.

Es interesante que la presentación se haga in situ, es decir, junto al producto final. Para ello, un formato que se adapta muy bien es la elaboración de un póster en el que se recoja todo lo anteriormente comentado, aunque los alumnos tendrán libertad para elegir el formato.

A su vez, deberán generar un documento que recoja el diseño y cálculo de materiales necesarios, el proceso y la descripción final. Este documento podrá ser el mismo que se utilice en la presentación.

Este proyecto se evaluará a través de una rúbrica, que está recogida en el apartado 4.11. Además, durante las presentaciones, los alumnos deberán evaluar a los otros grupos, recogiendo sus puntuaciones e introduciéndolas después en la aplicación CoRubrics.

4.8. Trabajo en casa.

Para el trabajo en casa de los alumnos, tal y como se ha venido advirtiendo a lo largo de este trabajo, se ha trasladado lo que en las metodologías tradicionales se venía realizando en el aula.

Al igual que con el ABP, la idea surgió tanto de las clases del Máster, donde se nos introdujo al concepto de flipped classroom, como de las propias prácticas, en las cuales se podía constatar el bajo nivel de implicación de los alumnos con las tareas tradicionales que se enviaban para casa, llegando incluso a no realizarlas. Además, en mi opinión estas dos metodologías, flipped classroom y ABP, se complementan perfectamente, ya que se pueden suplir las carencias de una con la otra.

Para llevar a cabo el trabajo en casa se preparará una presentación, con la que el alumno pueda interactuar, a través de la cual el alumno irá descubriendo diferentes contenidos, algunos que serán de visualización o lectura obligatoria y otros, que serán voluntarios, y que tienen el objetivo de dar la posibilidad a los

alumnos con unas mayores capacidades o interés de profundizar en el tema más allá de lo que se podría considerar como básico para su nivel.

A lo largo de esta presentación se irán presentando una serie de videos cortos, algunos realizados por el docente y otros de autoría externa con el objetivo de introducir una cierta variación en los contenidos que aleje esa sensación de monotonía que puede surgir si se les pide a los alumnos que visualicen sistemáticamente vídeos realizados por su profesor. Además, creo que es inteligente por parte de un docente utilizar los recursos que actualmente están disponibles en la web y que, por ejemplo, en el caso de esta temática en particular, pueden ofrecer visiones muy interesantes con videos y opiniones de profesionales que resultarán de gran utilidad para que los alumnos obtengan una visión real de lo que están estudiando, asimismo, se incluirán a modo de juego pequeñas pruebas de autoevaluación.

Aunque existen multitud de aplicaciones para poder realizar una presentación interactiva, en este caso se utilizará Genially, que permite la consulta online multiplataforma, para que los alumnos puedan acceder a ella a través de cualquier dispositivo. Este concepto de multiplataforma creo que es clave para que los alumnos de hoy en día accedan a los contenidos, liberándoles de la obligación de estar delante del PC o del papel, adaptando la enseñanza a la tecnología que realmente utilizan en su día a día, como es su teléfono móvil.

Para poder controlar que los alumnos ven los vídeos que se consideran obligatorios, se utilizará, entre otros métodos, la aplicación EdPuzzle, a través de la cual se pueden introducir conceptos o preguntas sobre cualquier vídeo que deben ser contestadas para poder continuar con el mismo.

De alguna de estas sesiones de trabajo en casa se desprenderá un pequeño trabajo, que se deberá comenzar en casa, y que luego se completará en pequeños grupos en las clases presenciales.

Los temas de cada una de las cinco semanas serán los siguientes:

- 1ª semana: Introducción y principales tipologías constructivas.
- 2ª semana: Materiales pétreos I.
- 3ª semana: Materiales pétreos II.
- 4ª semana: Materiales no pétreos.
- 5ª semana: Impacto ambiental, construcción sostenible y seguridad y salud.

4.9. Sesiones presenciales (excepto proyecto).

La base sobre la que se construirán las sesiones presenciales será la realización de algunas actividades que tendrán su origen en el trabajo previo en casa. Además, se aprovecharán estas sesiones para la realización de algún test de corta duración para poder observar el avance de los alumnos y reforzar su aprendizaje si fuese necesario mediante la aplicación Kahoot. Esta aplicación permite marcar al docente el ritmo, pudiendo así realizar incisos entre preguntas según los resultados. Asimismo, se utilizarán los resultados de estos tests para completar la evaluación.

Tal y como se han dividido las tres sesiones semanales, una de ellas se reservará para el proyecto principal y las otras dos para las clases que describiremos en este capítulo.

Respecto a las actividades, estas se realizarán en pequeños grupos de dos o tres alumnos. En algunas se tomarán como base los contenidos previos que se habrán trabajado en casa y en otras se intentará que los alumnos tengan que investigar sobre un nuevo tema.

En principio se plantearán tres actividades semanales para liberar el final del bloque por si surgiese la necesidad de utilizar alguna hora extra para el proyecto principal.

La dinámica de estas actividades será la siguiente; durante la primera sesión semanal los alumnos prepararán el trabajo en grupos reducidos de dos alumnos, pudiendo el docente atenderles individualmente, y durante la segunda sesión lo expondrán alguno de los grupos, pudiendo introducir entonces el docente contenidos o ideas que complementen estos trabajos. Al final de esta segunda sesión se realizará el test anteriormente mencionado.

En cada una de las tres actividades se realizarán varios enunciados para que sean los propios alumnos a la hora de presentar las actividades los que transfieran entre sí diferentes conocimientos y para poder adaptar la dificultad de estos a las diferentes capacidades de los alumnos.

Las temáticas de los trabajos serían las siguientes:

1. Identificar algunas construcciones relevantes (diferentes en cada versión) e indagar sobre qué materiales se han utilizado, sus técnicas de aplicación o su utilidad.

2. Desarrollar una técnica constructiva (diferente en cada versión).
Materiales, maquinaria y herramientas necesarias. Identificar los pasos a seguir para que se lleve a cabo correctamente.
3. Seleccionar una construcción sostenible relevante. Describir materiales y técnicas constructivas. Explicar por qué se ha elegido esta construcción en particular y qué la hace sostenible.

En la Figura 9 se presenta un ejemplo de una de estas actividades.

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN – Tecnología 3º E.S.O.

3ª PRÁCTICA

En esta práctica sobre materiales de construcción se tiene que realizar una búsqueda de información sobre construcciones sostenibles, elegir **una edificación sostenible** (o ecológica) que os parezca interesante y realizar una presentación sobre ella.]



Esta presentación debe incluir al menos:

- Descripción de la construcción y ubicación
- Fotografía
- Principales materiales utilizados
- ¿Por qué se considera sostenible (o ecológica)?
- ¿Por qué se ha elegido esta construcción?

Figura 9. Ejemplo de actividad semanal.

4.10. Sesión de evaluación.

Al final de esta intervención se propondrá la realización de una prueba que versará sobre los contenidos impartidos a lo largo de las cinco semanas.

Continuando con la realización de pruebas a modo de test, esta prueba se realizará también en esta modalidad, ya que la redacción de trabajos o el propio proyecto ya incluyen una buena parte de desarrollo escrito.

Sin embargo, y como variante a la utilización de la aplicación Kahoot, en este caso haremos uso de la aplicación Quizziz. La principal diferencia entre ambas es que en esta última es el alumno el que marca el ritmo de resolución del test, sin tener que esperar a que el resto de alumnos respondan. Al ser una prueba de evaluación parece más adecuado realizarlo de este modo, asimilándolo a un examen tradicional. Además, el propio alumno puede ir visualizando si va avanzando adecuadamente a lo largo de la prueba. Asimismo, a la hora de recoger las calificaciones de los alumnos, en mi opinión, Quizziz resulta más sencillo para el docente.

Respecto al contenido de la prueba, estará principalmente formada por preguntas que hayan ido apareciendo en las pruebas semanales, añadiéndose otras que requieran de una implicación importante en la asignatura para responderlas correctamente.

4.11. Evaluación.

La evaluación se basará en varios aspectos que se han ido introduciendo en los capítulos anteriores, como son el proyecto, las actividades semanales, las pruebas intermedias, la prueba final y la actitud de los alumnos.

El peso de cada uno de estos aspectos evaluables se recoge en la Figura 10 que se presenta a continuación.

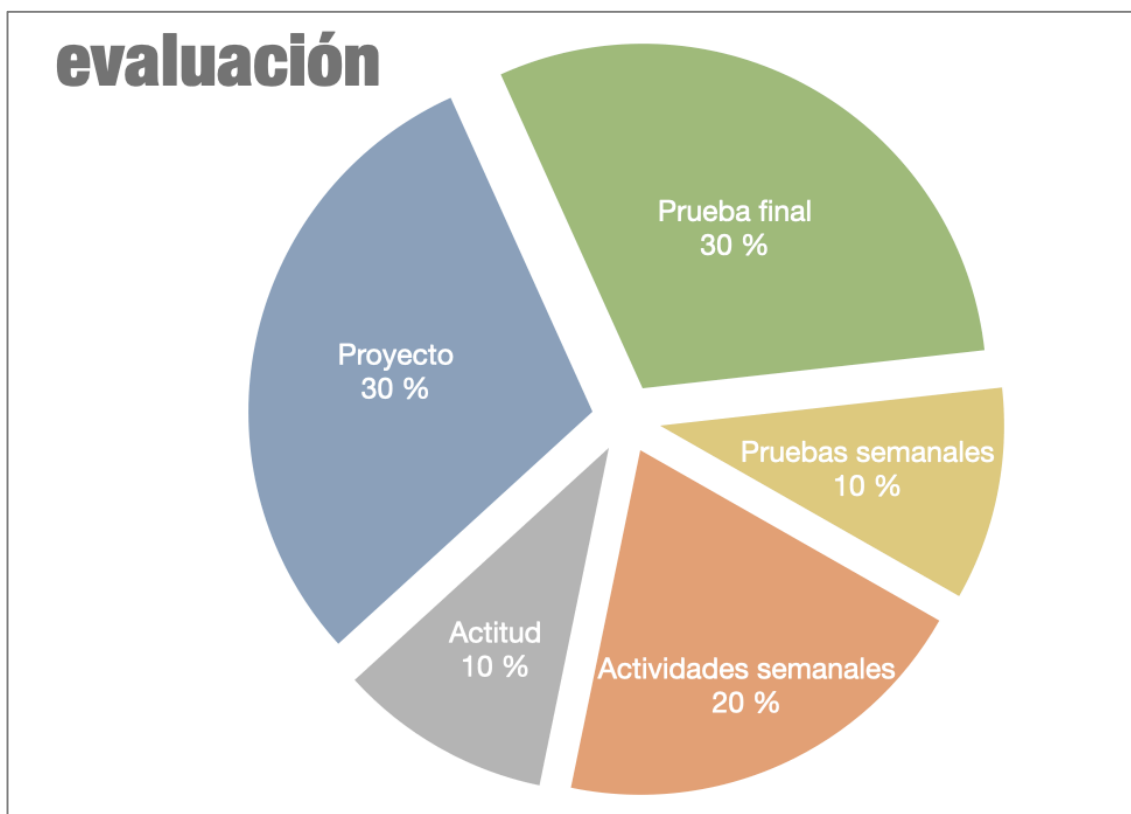


Figura 10. Peso de las diferentes actividades en la evaluación final.

Para la evaluación del proyecto se utilizará una rúbrica que se definirá en el siguiente apartado.

En el caso de las actividades semanales se valorará principalmente la participación y la disposición de los alumnos a realizar los trabajos que se indiquen, aunque se valorará también su calidad, tanto de contenido como de formato, el trabajo previo en casa y el trabajo en grupo.

Respecto a las pruebas semanales, al comienzo del bloque se realizará un test básico para evaluar el punto de partida desde donde tendremos que comenzar a impartir contenidos. Este primer test no se consideraría a la hora de evaluar. Durante las siguientes semanas, y coincidiendo con la finalización de cada uno de los capítulos, se realizarán varios tests de corta duración. Uno de los objetivos de realizar estas pruebas intermedias, y que estas sean evaluables, es el de fomentar la implicación en la materia a lo largo de la intervención, y no solo al final de esta, estudiando para el examen final.

Finalmente, la prueba final se basará en gran medida en la inicial y en las intermedias (60-70%) para comprobar la evolución de los alumnos, completándose con otras cuestiones en las que se profundizará en mayor

medida en los conocimientos impartidos, debiéndose deducir la respuesta en alguna de ellas con los conocimientos que deberían haberse obtenido.

4.11.1. Evaluación del proyecto.

La evaluación del proyecto principal se realizará mediante una rúbrica, que será conocida por los alumnos (véase Tabla 3).

	PRESENTACIÓN ORAL (25 %)	DOCUMENTO FINAL (25%)	PROYECTO (50%)
9-10	Presentación con muy buen formato y contenido adecuado. Domina el tema. Exposición fluida y preparada. Sin casi errores.	Documento muy completo, sin casi errores y con formato trabajado. Incluye toda la información solicitada.	Consigue producto solicitado, de calidad y funcional. Utiliza los materiales correctamente. Buen trabajo en grupo
7-8	Presentación con formato correcto y contenido adecuado. Domina el tema. Exposición fluida y preparada, aunque con algunos errores	Documento completo, con algunos errores. Algunos fallos en formato. Incluye casi toda la información solicitada.	Consigue el producto solicitado, aunque con algunas imperfecciones. Utiliza los materiales correctamente.
5-6	Presentación con formato correcto, pero con contenido algo escaso. Presentación preparada, aunque no es fluida y comete bastantes errores.	Documento correcto, aunque falta información. Errores en formato.	No consigue el producto solicitado completamente o tiene bastantes imperfecciones.
3-4	Presentación de formato pobre y con contenido insuficiente. No está preparada. Duda, rectifica, consulta notas constantemente	Documento pobre al que le faltan muchos datos. Con fallos en formato.	El producto está en una fase lejana a su finalización y con fallos, aunque seguía correctamente los pasos y estaba utilizando los materiales correctamente.
1-2	Presentación de muy baja calidad tanto de formato como de contenido. Exposición no preparada. Improvisa constantemente.	Documento de muy baja calidad con muchos fallos y sin trabajar.	El producto está muy lejos de finalizarse, sin seguir los pasos correctamente y sin utilizar los materiales correctamente

Tabla 3. Rúbrica del proyecto.

El trabajo en grupo se ha incluido en la anterior rúbrica en el apartado de proyecto ya que es parte fundamental del mismo, aunque se podría valorar independientemente asignándole un 10% de la nota total que se sustraería de la del proyecto. Este se valoraría tomando en cuenta el correcto reparto de roles y la correcta ejecución de las tareas asignada a los mismos, la capacidad de debate y resolución de conflictos o la capacidad para tomar decisiones consensuadas. Como se puede comprobar, es una evaluación totalmente subjetiva que es difícil incluir como un ente diferenciado en la rúbrica, por esto se ha incluido su valoración dentro del apartado proyecto.

4.12. Recursos necesarios.

4.12.1. Recursos necesarios para el proyecto.

Al tratarse de un proyecto de construcción se necesitarán recursos materiales y herramientas para poder llevarlo a cabo. El coste de adquisición de los materiales de construcción necesarios para este proyecto es fácilmente asumible por cualquier centro. En lo referido a las herramientas, estas aumentan relativamente el coste del proyecto, sin embargo, esta inversión junto con la de los EPIs solo se tendría que realizar una vez, ya que se podrá reutilizar todo el material para el siguiente curso.

Para poder realizar este proyecto necesitaremos los siguientes recursos:

- Aula de informática, preferiblemente con dos PCs por grupo, para que los alumnos realicen la investigación, el diseño y la presentación.
- Ordenador y proyector para la presentación final.
- Software de procesamiento de texto y de generación de presentaciones.
- Aplicación Sketch-Up.
- Aplicación CoRubrics.
- Materiales de construcción.
- Herramientas.
- EPIs.

En relación con los materiales de construcción necesarios, la superficie aproximada de las paredes de la construcción a realizar sería 4,5 m² y la de la cubierta 1,5 m².

Esto resultaría en un coste en materiales de aproximadamente 35 €, que se desglosan en los siguientes elementos:

- Ladrillo hueco doble (245 X 60 X 110 mm): 0,11 €/ud.
 - Necesarios: 166 ladrillos → 19 €.
- Saco cemento: 3 €.
- Arena: disponible in situ.
- Placa policarbonato minionda para cubierta (1,7 m2): 13 €.

Respecto a las herramientas y EPIs, consideraremos que ya se encuentran disponibles en el centro, ya que incluir en este presupuesto unos materiales que no serán de uso exclusivo para este proyecto sería complicado de cuantificar. Además, tomando como referencia el centro educativo donde realicé las prácticas y del cual surgió la idea para este proyecto, es muy posible que el propio centro tenga este tipo de herramientas al igual que tiene otras herramientas para el taller.

4.12.2. Recursos necesarios para el resto de las actividades.

Para el resto de las actividades incluidas en esta intervención, tan solo será necesario disponer por parte de los alumnos de recursos informáticos, como PC y software de procesamiento de textos, y conexión a internet en sus casas. Los contenidos se ofrecerán en formato multiplataforma posibilitando su consulta a través de dispositivos móviles, haciéndolos así más accesibles y atractivos.

Los recursos que necesita el docente para preparar estas sesiones serán los siguientes:

- Aplicación para generar presentaciones interactivas que puedan albergar videos y enlaces a documentos como soporte para presentar los contenidos y los recursos, como por ejemplo Genially.
- Youtube o cualquier otra página web para alojar los vídeos que se incrustarán en la presentación.
- Aplicación EdPuzzle para ofrecer una interacción con los alumnos a través de los vídeos.
- Cualquier aplicación para la edición de vídeos. Al existir una amplia oferta, no se especifica ninguna, ya que deberá ser el docente el que seleccione la que mejor se adapte a sus necesidades.

- Procesador de texto para generar los documentos que alberguen los contenidos que servirán para profundizar en la materia y que no estarán a primera vista en las propias presentaciones, aunque se accederá a ellos a través de estas.
- Aplicaciones Kahoot y Quizziz para la elaboración de pruebas.

Finalmente, los recursos de los que deberá disponer el centro educativo serán los siguientes:

- Aula de informática para poder desarrollar los trabajos con un PC por cada alumno.
- Software de procesamiento de texto y para la realización de presentaciones.
- PC y proyector para llevar a cabo las presentaciones.

5. ADAPTACIÓN ONLINE DE LA INTERVENCIÓN DIDÁCTICA.

5.1. Introducción.

Debido a las circunstancias excepcionales que han condicionado el desarrollo de la última parte de este Máster parece adecuado tener una alternativa online a la intervención didáctica, no como una propuesta principal sino como un as en la manga que el docente pueda utilizar en situaciones como la que hemos vivido estos últimos tiempos y que no sería extraño que se repitiese.

Por lo tanto, lo que se plantea en este capítulo no es una nueva intervención didáctica si no la adaptación de la intervención inicial, ya que no es razonable preparar dos intervenciones didácticas independientes para el mismo tema sabiendo que solo se va a aplicar una de ellas, sino que es más eficiente moldear la intervención inicial utilizando los recursos que ya se han elaborado.

Al haber utilizado la metodología flipped classroom en la intervención principal, parte de los contenidos ya se estaban ofreciendo de una forma online, facilitando por tanto la adaptación del conjunto de contenidos y actividades.

5.2. Objetivos y competencias.

El objetivo principal de esta intervención seguirá siendo el mismo que el de la intervención inicial, es decir, incrementar la implicación y motivación de los alumnos trabajando particularmente la competencia básica en ciencia y tecnología, pero sin dejar de lado al resto de competencias clave.

Sin embargo, las características de la educación a distancia generan una serie de limitaciones para la adquisición de ciertas competencias que no se podrán trabajar al mismo nivel que en la docencia presencial, como por ejemplo las competencias sociales y cívicas, ya que el trabajo cooperativo parece casi imposible llevarlo a cabo a distancia, sobre todo para estas edades. A continuación, se adapta lo expresado en el anterior capítulo a las peculiaridades de la enseñanza online.

Respecto a la competencia de comunicación lingüística los alumnos seguirán realizando trabajos escritos en los que se trabajará la expresión escrita y la adquisición de nuevo vocabulario. Sin embargo, su expresión oral se verá circunscrita a las presentaciones mediante videoconferencias.

Respecto a la competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología nos podemos remitir a lo reflejado en modalidad presencial.

Como la docencia se realiza por completo mediante herramientas digitales la competencia digital se estaría trabajando sin ningún genero de dudas.

Las actividades semanales y el proyecto requerirán que los alumnos tengan que aprender a aprender, ya que serán ellos los que tengan que buscar, analizar y filtrar la información para poder realizar estas actividades.

Las competencias sociales y cívicas y sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor resulta más complicado trabajarlas en esta modalidad, no obstante, se intentará orientar las presentaciones hacia el trabajo real, insertando referencias al mundo empresarial, fomentando en cierto modo la iniciativa y espíritu emprendedor. Además, en las videoconferencias también se tienen que crear unas condiciones de respeto tanto hacia el profesor como hacia los compañeros, respetando turnos de palabra, escuchando y debatiendo de una forma organizada, trabajándose por tanto las competencias sociales y cívicas.

En lo concerniente a la competencia conciencia y expresiones culturales, nos podemos remitir perfectamente a lo expresado para la modalidad presencial.

En la Tabla 4 se presenta una relación de las actividades que se realizarán en la intervención y las competencias clave que se trabajarán con las mismas.

	1 CCL	2 CMCT	3 CD	4 CAA	5 CSC	6 SIE	7 CEC
1.- PROYECTO	X	X	X	X	X		X
1.1.- Búsqueda y filtrado de información		X	X	X			X
1.2.- Fabricación		X		X			
1.3.- Documento reflejando el proceso	X	X	X	X			
1.4.- Presentación en videoconferencia	X		X		X		
2.- ACTIVIDADES SEMANALES	X	X	X	X	X		X
2.1.- Búsqueda y filtrado de información		X	X	X			X
2.2.- Elaboración documento	X	X	X	X			
2.3.- Presentación en videoconferencia	X		X		X		
3.- VIDEOCONFERENCIAS	X	X	X		X	X	X
3.1.- Presentación contenidos, incluso contexto histórico/social/empresarial	X	X	X		X	X	X
3.2.- Realización de test mediante app		X	X				

Tabla 4. Competencias trabajadas con las distintas actividades (online).

Al igual que en su versión presencial, a través de esta intervención queremos que los alumnos adquieran una visión global del sector de la construcción, de su proceso tecnológico y de la influencia de este en la sociedad. Asimismo, los objetivos didácticos reflejados en el capítulo anterior son totalmente válidos para este.

5.3. Contenidos.

Los contenidos que se impartirán en esta versión online serán exactamente los mismos que en la versión presencial. Por ello nos podemos remitir a la Tabla 2 (Capítulo 4.3) en la que estos se enumeran.

5.4. Estrategia de intervención.

Para abordar la posibilidad de que los alumnos desconecten de las videoconferencias por acumulación de estas, se plantea no utilizar todas las sesiones para ofrecer lecciones magistrales, sino que varias de estas sesiones semanales se dediquen a realizar trabajos personales que fomenten el autoaprendizaje, consolidándolo durante las sesiones de videoconferencia.

En esta modalidad no se ha prescindido del ABP sino que se ha adaptado a los condicionantes que presenta la docencia online, enfocándolo hacia una actividad individual, a realizar desde sus propias casas y con un menor peso global. Este proyecto complementará a las clases magistrales impartidas a través de videoconferencia y a los trabajos semanales, también individuales.

Al igual que en la modalidad presencial, es imprescindible conocer las ideas previas de los alumnos para poder crear un nuevo conocimiento basado en el que previamente tenían los alumnos que sea significativo. Esto realizará mediante un test con la aplicación Kahoot durante la primera sesión de videoconferencia. Asimismo, se realizarán tests semanales durante las videoconferencias para mantener la atención de los alumnos.

Semanalmente se realizarán una o dos videoconferencias de una hora de duración según las necesidades, que no cubrirían las tres horas señaladas en la legislación, tal y como se ha indicado anteriormente. Se utilizaría el trabajo personal de los alumnos para llegar al número de horas requerido. Este trabajo personal estará compuesto por la realización de tres actividades de investigación semanales y el proyecto, que abarcará las cuatro últimas semanas.

La presentación sobre la que se impartirán las clases magistrales será la misma que para la modalidad presencial, es decir, online, interactiva y multiplataforma.

La temática de los trabajos semanales será la misma que en la modalidad presencial, aunque se realizarán individualmente. En la videoconferencia posterior, algunos alumnos presentarán sus trabajos.

Se utilizará la plataforma Google Classroom para subir los enunciados, para que los alumnos entreguen sus trabajos y para presentar los diferentes recursos. Asimismo, esta herramienta permite subir las calificaciones de los alumnos generándoles una notificación. Se ha seleccionado esta herramienta por su gratuidad y facilidad de uso, aunque podría utilizarse cualquier otra similar.

5.5. Atención a la diversidad. Adaptaciones curriculares.

En esta modalidad perdemos los instrumentos que nos brinda la metodología del aprendizaje cooperativo para mejorar la atención a la diversidad, sin embargo, podemos servirnos de los otros aspectos que se habían incluido en la versión original.

La opción de que los alumnos tengan una presentación interactiva con vídeos que pueden visualizar cuantas veces necesiten para adquirir los conocimientos, brinda a los alumnos la posibilidad de adecuar el tiempo invertido en el estudio a sus propias capacidades. Además, los alumnos con mayores capacidades o interés podrán sumergirse en mayor profundidad en los contenidos más avanzados a través de los recursos que en esta se ofrecen.

A su vez, las actividades semanales se mantendrían con sus diferentes versiones adaptadas a las capacidades de los alumnos.

Finalmente, también se ofrecerían videoconferencias de refuerzo para los alumnos que lo necesiten y el apoyo vía correo electrónico o telefónico del profesor.

5.6. Organización de las sesiones. Temporalización.

Aunque esta asignatura tiene asignadas tres horas semanales, no se utilizarán las tres para videoconferencias sino una o dos, en primer lugar, para no sobrecargar a los alumnos y, en segundo lugar, para que los alumnos puedan

dedicar parte de esas tres horas a trabajar individualmente en casa, mediante las actividades de investigación o el proyecto.

Además, la distribución que se muestra a continuación en la Figura 11 difiere en cierta medida del presentado en la intervención presencial, al tener que afrontarse de una forma no presencial.



Figura 11. Distribución temporal modalidad online.

5.7. Proyecto principal.

5.7.1. Introducción.

Tal y como hemos comentado con anterioridad, la metodología de ABP se mantendrá, pero eliminando el componente de trabajo cooperativo, convirtiéndose así en un proyecto individual.

También se modificará el objeto a producir, adaptándolo a las circunstancias de cada momento. Teniendo en cuenta las condiciones de confinamiento sufridas estos últimos meses y las diferentes posibilidades económicas de las familias de los alumnos, se propone como objeto a construir, con materiales sin casi coste y que se pueden obtener fácilmente, un horno solar casero, añadiendo también un componente sostenible al proyecto. Se puede asimilar este proyecto a una de las variantes que se exponían del proyecto original, como es una barbacoa, pero de modo casero.

5.7.2. Descripción del proyecto.

Al igual que en su modalidad presencial, nos guiaremos por los siete elementos esenciales descritos por Larmer et al. (2015):

1. Reto que desafía y estimula: para la construcción de un horno solar que funcione, similar al que se presenta en la Figura 12, los alumnos tendrán que realizar una investigación, fabricarlo y ponerlo en funcionamiento.
2. Investigación en profundidad: los alumnos deberán investigar sobre el diseño, materiales necesarios y cómo utilizarlos correctamente.
3. Autenticidad entendida como vinculación a la vida real: se aprovechará realmente la energía solar mediante la utilización de ciertos materiales, en este caso caseros, con unos resultados tangibles.
4. Iniciativa de los alumnos, guiados por el docente: los alumnos, orientados por el profesor, tendrán total autonomía para definir y construir este objeto.
5. Reflexión de los aprendizajes adquiridos: recogidos en el documento a generar.
6. Análisis crítico y revisión del trabajo: se realizará la evaluación mediante una rúbrica conocida de antemano por los alumnos. En este caso se elimina la evaluación por iguales al entender que sería de difícil aplicación.

7. Con producto final público: se realizará una presentación ante toda la clase con el producto finalizado explicando el proceso de fabricación. Además, se producirá un vídeo en el que se deberá poner a prueba el mismo.



Figura 12. Ejemplo de horno solar.

5.7.3. Fases del proyecto. Temporalización.

El proyecto se introduciría durante la segunda semana, por lo que los alumnos dispondrían de cuatro sesiones, una por semana, para realizarlo, aunque cada alumno utilizará el tiempo que necesite. Sin embargo, sí que podemos aproximar la distribución temporal del proceso:

- 1ª y 2ª Sesión - Búsqueda de información. Diseño y materiales. Construcción del horno solar.
- 3ª Sesión - Puesta a prueba y realización de vídeo y documento recogiendo el proceso.
- 4ª Sesión - Presentación del trabajo realizado a través de videoconferencia.

5.7.4. Primera fase del proyecto: Investigación y diseño.

Durante esta primera fase los alumnos deberán buscar información al respecto, que es abundante y fácilmente localizable en la web, contrastando la que decidan utilizar ya que deberán reseñarlo en el trabajo final. Con esta información ya pueden hacer un listado del material necesario y establecer un diseño.

5.7.5. Segunda fase del proyecto: Construcción y puesta a prueba.

En esta segunda fase, los alumnos deberán construir el horno solar, registrando todos los pasos, para finalmente ponerlo a prueba, realizando una grabación en vídeo de este momento.

También deberán generar un documento donde se recoja el proceso para poder exponerlo durante una de las videoconferencias. El formato será libre para favorecer la creatividad de los alumnos, como por ejemplo un montaje audiovisual o una presentación online.

5.7.6. Tercera fase del proyecto: Presentación.

La última semana se dedicará a la exposición de los trabajos realizados mediante videoconferencia con el profesor y el resto de los alumnos. Si es necesario se realizará más de una videoconferencia la última semana.

5.8. Videoconferencias.

Se utilizará, por norma general, una hora a la semana para las videoconferencias, aunque según las necesidades este número podría aumentar, ya sea como apoyo o para poder presentar todos los trabajos de los alumnos.

A continuación, se presenta el esquema habitual que tendrían estas videoconferencias:

- Presentación por parte de los alumnos de algunas de las actividades que han tenido que realizar durante la semana anterior, para reforzar los conocimientos, transmitirlos a los compañeros y trabajar la expresión oral.
- Repaso de contenidos anteriores y resolución de dudas.
- Presentación de nuevos contenidos introduciendo algunos vídeos.

- En la recta final de la presentación, y con el objetivo de romper la dinámica y ganar la atención de los alumnos, se realizará una prueba mediante Kahoot, que tendrá un cierto peso en la evaluación final.
- Se finalizará presentando la temática de la actividad semanal.

5.9. Actividades semanales y trabajo en casa (excepto proyecto).

Para el trabajo personal en casa se han reservado dos de las tres sesiones que en total se deben impartir en esta asignatura. Este trabajo personal se divide principalmente en tres aspectos, el primero sería el trabajo en el proyecto principal que ya se ha descrito anteriormente, el segundo sería el avance a través de la presentación interactiva visualizando una serie de vídeos y el tercero la realización de varias actividades semanales.

Respecto a la presentación, la dinámica sería la misma que en las clases presenciales, utilizando la aplicación EdPuzzle para controlar la visualización de ciertos vídeos.

Las temáticas de las actividades semanales también se mantendrían, realizándose diferentes versiones de estas actividades. Estas se realizarían individualmente y, durante las videoconferencias, algunos alumnos tendrían presentar sus trabajos.

5.10. Sesión de evaluación.

Al igual que en la modalidad presencial, se realizará una prueba final mediante la aplicación Quizziz que incluirá un alto porcentaje de preguntas realizadas durante las pruebas semanales. En el momento en que se realice el examen, los alumnos deberán estar conectados mediante videoconferencia con la cámara y el micrófono abiertos.

5.11. Evaluación.

La evaluación se basará en el proyecto, las actividades semanales, las pruebas semanales y final y la actitud y participación de los alumnos.

En este caso, el valor del proyecto principal respecto a la versión presencial disminuirá, ya que, aunque se ha mantenido esta metodología en la intervención por considerarla beneficiosa, su importancia en el global de la intervención se considera menor.

El peso de cada uno de estos aspectos evaluables se recoge en el siguiente esquema (véase Figura 13):



Figura 13. Peso de las diferentes actividades en la evaluación final (online).

5.11.1. Evaluación proyecto.

Para evaluar el proyecto se utilizará la rúbrica que se elaboró para la modalidad presencial y que esta recogida en la Tabla 3 (Capítulo 4.11.1), pero sin tener en cuenta el aspecto del trabajo en grupo.

5.12. Recursos necesarios.

5.12.1. Recursos necesarios para el proyecto.

Debido a la autonomía que se tendrá a la hora de realizar el proyecto y a la variedad de formatos en que se puede realizar el mismo, no se recogen aquí los materiales necesarios para su realización, sin embargo, sí que es necesario que todos los alumnos dispongan en sus casas de los siguientes elementos:

- PC y conexión a internet.
- Procesador de texto y herramienta para elaborar presentaciones.

- Aplicación para la edición de vídeo.
- Aplicación para videoconferencias.

5.12.2. Recursos necesarios resto de actividades.

Para este apartado tan solo será necesario disponer por parte de los alumnos de un PC y de conexión a internet. Al mantener la misma presentación que en la modalidad presencial, los contenidos también estarían disponibles en multiplataforma.

Respecto a los medios que necesita el docente para preparar estas sesiones serían los mismos que en la modalidad presencial, sumando una herramienta para realizar las videoconferencias.

6. DISCUSIÓN.

Al comienzo de este trabajo se han identificado dos problemáticas que guardan relación con el ámbito tecnológico de la educación cuyo su germen es posible que se encuentre en ciertos aspectos que caracterizan la actual educación secundaria de nuestro país. Por una parte, la falta de vocaciones universitarias en este ámbito, y por otra, los bajos niveles de los alumnos de educación secundaria relativos a la competencia en ciencia y tecnología.

Con el objetivo de abordar estas dos problemáticas, y una vez revisada tanto la legislación actual como la literatura al respecto, se decidió diseñar una intervención didáctica en la cual se conjugasen una serie de metodologías activas, ya que potencian la adquisición de competencias y aumentan la motivación e implicación de los alumnos. Estos dos aspectos junto con la capacidad de estas metodologías para contextualizar los contenidos de las asignaturas en las realidades socioculturales de los alumnos, lo cual puede disminuir la abstracción que requieren ciertos aspectos de las asignaturas del ámbito tecnológico, es posible que acerquen estas asignaturas tecnológicas a las inquietudes de los alumnos, incrementando su interés por ellas.

La decisión de utilizar conjuntamente varias metodologías surge de la detección de ciertas carencias en las metodologías analizadas cuando se utilizan individualmente, las cuales, en mi opinión, podrían ser subsanadas si se apoyan en otras estrategias que las complementen. En concreto, se ha seleccionado al ABP como metodología central sobre la cual girará el resto de las actividades de la intervención. Sin embargo, aunque esta metodología nos permitiría afrontar las problemáticas advertidas, presenta algunas carencias a la hora de abordar el conjunto de contenidos curriculares y de propiciar escenas de trabajo individual. Para solventarlas, se propone la utilización de la metodología flipped classroom, a través de la cual se trabajarán complementariamente los contenidos a los que no llegue el ABP, mediante estudio personal en casa y trabajos prácticos en las clases presenciales de una forma paralela al proyecto principal.

Asimismo, al diseñar el grueso de las actividades bajo un enfoque cooperativo se mejoraría la adquisición de conocimientos y competencias, trabajándose especialmente las competencias sociales y cívicas, favoreciendo la inclusión y

la atención a la diversidad; estos últimos aspectos son, en mi opinión, esenciales en cualquier actuación educativa y, en esta en particular, se han abordado no solo a la hora de plantear las actividades de forma cooperativa, sino adaptando todas actividades a las diferentes capacidades, ofreciendo apoyos personalizados y una mayor cantidad de recursos educativos según las necesidades, tanto de refuerzo como de perfeccionamiento.

En mi opinión, este compendio de metodologías activas que se han utilizado en la intervención didáctica se adapta como un guante a las asignaturas del ámbito tecnológico en general, y a la asignatura de Tecnología de 3º de E.S.O. en particular. Sin embargo, bien es cierto que quizás no sean las más adecuadas para otros ámbitos educativos. En ese caso se debería adaptar la intervención a las peculiaridades de estos mediante la sustitución de alguna de las metodologías por otras más apropiadas. Igualmente, para la puesta en práctica de esta intervención es necesario un espacio donde realizar el proyecto y una serie de recursos que quizás no estén disponibles en todos los centros educativos. Además, tanto el docente como los alumnos deben tener unas competencias digitales adecuadas y recursos informáticos suficientes en sus casas. De la misma forma, la temática quizás no sea adecuada para todos los entornos educativos. No obstante, tal y como he remarcado durante todo el trabajo, esta propuesta esta diseñada para un entorno muy concreto con la idea de acercarla a la realidad de los alumnos, haciendo que su interés por la asignatura aumente.

De igual manera, tomando en consideración las condiciones de distanciamiento social que se han impuesto en los últimos meses y que podrían volver a repetirse, estimo importante tener dispuesta una alternativa online para atender las necesidades que puedan surgir en el futuro. Al tener en cuenta esta posibilidad a la hora de diseñar la intervención didáctica, poner en funcionamiento una alternativa no presencial es fácil y rápido, sin más esfuerzo que el de adaptarse a un entorno online a la hora de interactuar con el alumnado. La alternativa en particular que se ha presentado en este trabajo fue aplicada durante el periodo de prácticas obteniendo unos resultados que considero positivos, teniendo en cuenta las diferentes realidades que los han alumnos han vivido en sus hogares, consiguiendo casi un 100% de participación tanto en las

videoconferencias como en las actividades propuestas, registrándose algunos trabajos de muy alta calidad.

Para concluir, y bajo mi punto de vista, cualquier intervención didáctica por muy trabajada que esté deberá tener un alto componente de flexibilidad para poder adaptarse, en primer lugar, al contexto donde se vaya a poner en práctica, aspecto que se ha puesto de relevancia en la recta final de este curso académico y, en segundo lugar y más importante aún, a los alumnos a los que vaya a ir dirigida, ya que estos deberían ser, al fin y al cabo, el centro sobre el que gire cualquier consideración educativa.

7. CONCLUSIONES.

Al cursar la especialidad de Tecnología del Máster consideré que, previamente a iniciar cualquier acción en relación con este TFM, debía obtener una visión general del estado actual del ámbito tecnológico en la educación en nuestro país. Esto me llevó a detectar dos situaciones que, aunque se podían intuir, no dejan de ser preocupantes, como son la falta de vocación hacia carreras de Ingeniería y Arquitectura y el bajo nivel que poseen los alumnos preuniversitarios en la competencia científica.

Estas situaciones parecían ser reflejo de problemas sistémicos originados en la educación secundaria. Sin embargo, la legislación actual concerniente a esta etapa educativa ha evolucionado en los últimos años en consonancia con las necesidades que demanda la sociedad del S. XXI, centrando todos sus esfuerzos en el desarrollo integral del alumno en torno a la adquisición de unas competencias clave. No obstante, estos cambios reflejados en la legislación aún no se han generalizado a nivel de aula, en particular en el aspecto metodológico, pudiendo estar aquí el origen de la problemática anteriormente expuesta.

Tomando esto en consideración, se puso el foco principalmente en dos aspectos sobre los que centrar la intervención didáctica, la mejora en el nivel de adquisición de la competencia en ciencia y tecnología, y el incremento de la motivación y el interés en el ámbito tecnológico. Esto se ha intentado lograr a través de la introducción de metodologías innovadoras que se adaptasen a esta nueva educación centrada en las competencias y acercasen la tecnología a las inquietudes actuales del alumnado.

Para dar respuesta a las necesidades anteriormente expuestas se propuso utilizar conjuntamente varias metodologías, ya que, bajo mi punto de vista, todas ellas tienen ciertas carencias que podemos solventar mediante la utilización de otras metodologías complementarias. En concreto, se utilizaron un compendio de metodologías activas, las cuales parece que se adaptan adecuadamente a la concepción competencial de la educación a la vez que aumentan la motivación y el interés de los alumnos. En particular, la intervención se articuló utilizando como eje central el aprendizaje basado en proyectos, abordando los contenidos a los que no se podía llegar con esta metodología mediante flipped classroom. Asimismo, a mi entender, la educación se debe abordar desde un punto de vista holístico con el objetivo de lograr el desarrollo integral del alumno, siendo, por lo

tanto, necesario considerar el aspecto cívico y social de los alumnos, lo que se trabajaría aportando un enfoque cooperativo a las actividades que conforman la intervención, fomentándose además un clima de inclusión en el aula.

Se ha procurado, por tanto, desarrollar la intervención didáctica tratando cubrir todos los aspectos posibles, tanto de contenido como competenciales, teniendo en cuenta además las diferentes realidades que pueden existir en un centro educativo, en primer lugar, integrando el proyecto en el contexto del propio centro educativo y, en segundo lugar, desarrollando actividades que se adapten a las diferentes características y capacidades de los alumnos, todo ello utilizando metodologías innovadoras que sean capaces de dar respuesta a las necesidades que la sociedad del S XXI demanda. De igual modo, se ha procurado ofrecer los contenidos con un enfoque basado en la sostenibilidad diseñando algunos contenidos y actividades ad hoc.

Asimismo, es imposible no tener en cuenta las circunstancias tan singulares que han condicionado el desarrollo de la última etapa de este curso y que han causado un fuerte impacto especialmente en el sector de la educación. Por lo tanto, tomando en consideración esta situación que, en mi opinión, marcará de ahora en adelante al entorno educativo, y utilizando los recursos que se habían desarrollado en la intervención didáctica teniendo en mente estos condicionantes, se ha armado una alternativa online a la intervención principal, que se podría adaptar tanto a la docencia no presencial como semi-presencial, y que nos permitiría pasar desde una modalidad a otra de forma sencilla y casi inmediata, causando el menor perjuicio tanto al alumnado como al docente.

Como punto final a este trabajo, me gustaría poner especial énfasis en el insustituible papel que desempeña el propio docente, por encima de cualquier metodología innovadora o tecnología vanguardista, ya que, tal y como señala Nuccio Ordine (2016) “muchas veces hemos constatado que nuestro amor por la literatura o la filosofía, por la historia o por las matemáticas es inseparable de un profesor o una profesora en concreto” (p.18), prescribiendo ulteriormente que “no se puede entrar en clase sin una buena preparación. No se puede hablar al alumnado sin amar lo que se enseña” (p.18).

REFERENCIAS.

- Alarcón, E., Sepúlveda, P. y Madrid, D. (2018). Qué es y qué no es aprendizaje cooperativo. *Ensayos, Revista de la Facultad de Educación de Albacete*, 33(1), 205-220. doi: 10.18239/ensayos.v33i1.1575
- Andía, L. A., Santiago, R. y Sota, J. M. (2020). ¿Estamos técnicamente preparados para el flipped classroom? Un análisis de las competencias digitales de los profesores en España. *Contextos educativos*, 25, 275-311. doi: 10.18172/con.4218
- Balsalobre, L. y Herrada, R. I. (2018) Aprendizaje basado en proyectos en educación secundaria: el orientador como agente de cambio. *Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, 29(3), 45-60. doi: 10.5944/reop.vol.29.num.3.2018.23320
- Berenguer, C. (2016). Acerca de la utilidad del aula invertida o flipped classroom. En Tortosa, M^a. T., Grau, S. y Álvarez, J. D. (Coords.), *XIV Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria. Investigación, innovación y enseñanza universitaria: enfoques pluridisciplinares* (pp. 1466-1480). Alicante, España: Universitat d'Alacant, Institut de Ciències de l'Educació. Recuperado de: https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/59358/1/XIV-Jornadas-Redes-ICE_108.pdf
- Cascales, A., Carrillo, M.E. y Redondo, A.M. (2017). ABP y Tecnología en Educación Infantil. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 50, 201-209. doi: <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2017.i50.14>
- Decreto 19/2015, de 12 de junio, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y se regulan determinados aspectos sobre su organización así como la evaluación, promoción y titulación del alumnado de la Comunidad Autónoma de La Rioja. *Boletín Oficial de La Rioja*, 79, 19 de junio de 2015, 12368-12730. Recuperado de: https://ias1.larioja.org/boletin/Bor_BoletinvisorServlet?referencia=2386883-1-PDF-493946-X
- Domènec-Casal, J. (2018). Aprendizaje Basado en Proyectos en el marco STEM. Componentes didácticas para la Competencia Científica. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 2(2), 29-42. doi: 10.17979/arec.2018.2.2.4524

- Domingo, J. (2008). El aprendizaje cooperativo. *Cuadernos de Trabajo Social*, 21, 231-246. ISSN: 0214-0314. Recuperado de: <https://revistas.ucm.es/index.php/CUTS/article/view/8377>
- Espada, M., Rocu, P., Navia, J. A. y Gómez-López, M. (2020). Rendimiento académico y satisfacción de los estudiantes universitarios hacia el método flipped classroom. *Profesorado: Revista de curriculum y formación del profesorado*, 24(1), 116-135. doi: 10.30827/profesorado.v24i1.8710
- Fernández, A. (2006). Metodologías activas para la formación de competencias. *Educatio siglo XXI*, 24, 35-56. Recuperado de: <https://revistas.um.es/educatio/>
- Formento, A. C. (2019). El aprendizaje cooperativo en secundaria: un proyecto para acercar la literatura a los adolescentes. *Enseñanza & Teaching*, 37(2), 45-65. doi: 10.14201/et20193724565
- Gallardo-López, J. A. y García, I. (2019). Flipped Classroom como metodología educativa en Educación Secundaria. Redine (Ed.). *Conference Proceedings EDUNOVATIC 2018* (pp. 120-124). Eindhoven, Países Bajos: Adaya Press. Recuperado de <http://www.adayapress.com/wp-content/uploads/2019/03/EDUNOVATIC18.pdf>
- García, J. N., Marbán, J. M., de Caso, A. M., Pacheco, D. I., Robledo, P., Álvarez, L., ... García-Martín, E. (2011). Innovación en el EEES con metodologías activas. *International Journal of Developmental and Educational Psychology, INFAD Revista de Psicología*, 1(3), 365-372. Recuperado de: <http://infad.eu/RevistaINFAD/>
- Jorge-Pozo, D. y Jiménez-Gestal, C. (2019). Aplicando flipped classroom para el aprendizaje basado en problemas (ABP) en secundaria. *Épsilon*, 103, 45-54. Recuperado de <https://thales.cica.es/epsilon/>
- Juárez, M., Rasskin, I. y Mendo, S. (2019). El aprendizaje cooperativo, una metodología activa para la educación del siglo XXI: una revisión bibliográfica. *Revista prisma social*, 26, pp. 200-210. Recuperado de: <https://revistaprismasocial.es/article/view/2693>
- Kilpatric, K. H. (1918). The project method. *Teachers College Record*, 19, p.p. 319-334.
- Larmer, J., Mergendoller, J. y Boss, S. (2015). Setting the standard for Project Based Learning: A Proven Approach to Rigorous Classroom Instruction. Alexandria, VA: ASCD.

- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. *Boletín Oficial del Estado*, 295, 10 de diciembre de 2013, 97858-97921. Recuperado de <https://www.boe.es/buscar/pdf/2013/BOE-A-2013-12886-consolidado.pdf>
- Luy-Montejo, C (2019). El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el desarrollo de la inteligencia emocional de estudiantes universitarios. *Propósitos y representaciones*, 7(2), 353-383. doi: 10.20511/pyr2019.v7n2.288
- Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades. (2019). Datos y cifras del sistema universitario español (Publicación 2018-2019). Recuperado de <https://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:2af709c9-9532-414e-9bad-c390d32998d4/datos-y-cifras-sue-2018-19.pdf>
- Ministerio de Educación y Formación Profesional. 2019. PISA 2018. Programa para la evaluación internacional de los estudiantes. Informe español. Madrid: autor. Recuperado de <https://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:e2be368b-f08c-4ab8-8fd9-eb93b76c6bf2/pisa-2018-programa-para-la-evaluaci-n-online.pdf>
- Muntaner, J. J., Pinya, C. y Mut, B. (2020). El impacto de las metodologías activas en los resultados académicos: un estudio de casos. Profesorado. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 24(1), 96-114. doi: 10.30827/profesorado.v24i1.8846
- Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. *Boletín Oficial del Estado*, 25, 29 de enero de 2015, 6986-7003. Recuperado de: <https://www.boe.es/eli/es/o/2015/01/21/ecd65/dof/spa/pdf>
- Ordine, N. (2016). *Clásicos para la vida. Una pequeña biblioteca ideal*. Barcelona, España: Acantilado
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2017). Marco de Evaluación y de Análisis de PISA para el Desarrollo: Lectura, matemáticas y ciencias, Versión preliminar. Recuperado de: https://www.oecd.org/pisa/aboutpisa/ebook%20-%20PISA-D%20Framework_PRELIMINARY%20version_SPANISH.pdf

- Parra, J. E., Castro, C. A. y Amariles, M. J. (2018). Actitudes, conocimientos y actuaciones resultado del aprendizaje basado en problemas. *Aglala*, 9(1), 319-339. doi: 10.22519/22157360.1207
- Pereira, M. A. (2015). 7 elementos esenciales del ABP. Recuperado de la página web del Centro Nacional de Desarrollo Curricular en Sistemas no Propietarios (C.E.D.E.C): <https://cedec.intef.es/7-elementos-esenciales-del-abp/>
- Pinedo, R., Caballero, C., y Fernández, A.M. (2016). Metodologías activas y aprendizaje por competencias en las enseñanzas de grado. En J. Castejón (Ed.), *Psicología y Educación: Presente y Futuro* (pp. 448-457). Madrid, España: ACIPE.
- Pujolàs, P. (2012). Aulas inclusivas y aprendizaje cooperativo, *Educatio Siglo XXI*, 30(1), 89-112 Recuperado de: <https://revistas.um.es/educatio/article/view/149151>
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. Boletín Oficial del Estado, 3, 3 de enero de 2015, 169-546. Recuperado de: <https://www.boe.es/boe/dias/2015/01/03/pdfs/BOE-A-2015-37.pdf>
- Sanmartí, N. y Márquez, C. (2017). Aprendizaje de las ciencias basado en proyectos: del contexto a la acción. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 1(1), 3-16. doi: 10.17979/arec.2017.1.1.2020
- Trujillo, F. (2016). Aprendizaje Basado en Proyectos. Infantil, Primaria y Secundaria. Madrid, España: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.